GRAĐEVINAR

10 ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA NR HRVATSKE
GODINA XIII LISTOPAD 1961

9530

»GRAĐEVINAR«

GOD. XIII **BROJ 10**

SADRŽAJ

SURADNICI!
OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa :

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna;
tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;
CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;
fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;
popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;
jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!
Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, slike se računaju kao tekst.

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod NB Zagreb 400-21-5-1163

Tisak »VJESNIK« — pogon »TIPOGRAFIJA«, Zagreb

»GRAĐEVINAR«

13-Й ГОД ИЗДАНИЯ **10 — 1961.**

СОДЕРЖАНИЕ

»GRAĐEVINAR«

VOL. 13 **10 — 1961.**

Journal of the Society of Civil Engineer of the P. R. Croatia

CONTENTS

GRAĐEVINAR

GOD. XIII LISTOPAD 1961. BROJ 10

Rudžer Bošković u povijesti građevinskog inženjerstva

U prvoj polovici oktobra o. g. (6.—11.) održaće se u Dubrovniku »Internacionalni simpozij Ruđer Bošković«, sazvan od glavnih jugoslavenskih naučnih organizacija povodom 250-godišnjice rođenja najvećeg učenjaka što ga je naš narod dosada dao svijetu. Tu će ugledni inostrani i naši učenjaci izlagati svoje poglede na Boškovićevo životno djelo i iznositi rezultate najnovijih istraživanja o njegovim radovima.

Općenito je poznato da je Boškovićev rad bio ne samo vanredno obiman nego i raznovrstan. On je pisao o prolazu Merkura, o sjevernoj zori, o obliku Zemlje, o opažanju zvijezda stajačica, o nejednakostima u zemaljskoj gravitaciji, o primjeni matematike na teoriju teleskopa, o granicama pouzdanosti u astronomskim opažanjima, o čvrstom tijelu najvećeg privlačenja, o cikloidi, o logističkoj krivulji, o teoriji kometa, o pomračenju sunca i mjeseca, o plimi i osjeci, o zakonu kontinuiteta, o dvostrukoj refrakciji mikrometra, o različitim problemima mikrometrije; u svom najznačajnijem djelu »Theoria philosophiae naturalis ad unicam legem virium in natura existentium« on modernu fiziku; koheziju i elastičnost čvrstih tjelesa on je prvi protumačio molekularnim silama; osim toga, on je stvorio »Boškovićevu prizmu«, proveo je (zajedno s Maire-om) mjerenje meridijana između Rima i Riminija, uredio je milansku zvjezdarnicu (Brera), itd. [1] [2] [3].

Sl. 1: Josip Rudžer Bošković (1711—1787)[1]

Međutim, malo je poznato — naročito u krugovima tehničara — da je Boškovićevo ime usko povezano s jednim od najznačajnijih događaja u povijesti građevinske tehnike: s pojavom naučnog građevinskog inženjerstva, specijalno, građevinske statike. Stoga će, svakako, biti na mjestu da se prilikom internacionalne proslave 250-te godišnjice Boškovićeva rođenja ovdje nešto opširnije osvrnemo na taj, za nas naročito interesantni njegov doprinos nauci. On je sadržan u raspravi, zapravo stručnoj ekspertizi [4], koju je Bošković izradio g. 1742 zajedno s uglednim rimskim matematičarima T. Le Seur-om[2] *i F. Jacquier-om*[3] *i koja je objavljena 1743. pod naslovom »Parere di tre mattematici sopra i danni, che si sono trovati nella Cupola di S. Pietro sul fine dell Anno MDCCXLII, dato per ordine di nostro signore Papa Benedetto XIV« (Mišljenje triju matematičara o oštećenjima koja su se našla u kupoli Sv. Petra krajem godine 1742, dano po nalogu našeg gospodara pape Benedikta XIV).*

Kupola Sv. Petra u Rimu sagrađena je prema donekle nepotpunim nacrtima Michelangela, koji je poslije smrti arhitekta Ant. di San Gallo (1546) preuzeo dužnost glavnog arhitekta crkve Sv. Petra i na tom poslu radio sve do svoje smrti (1546). Michelangelo je preradio sve dotadanje

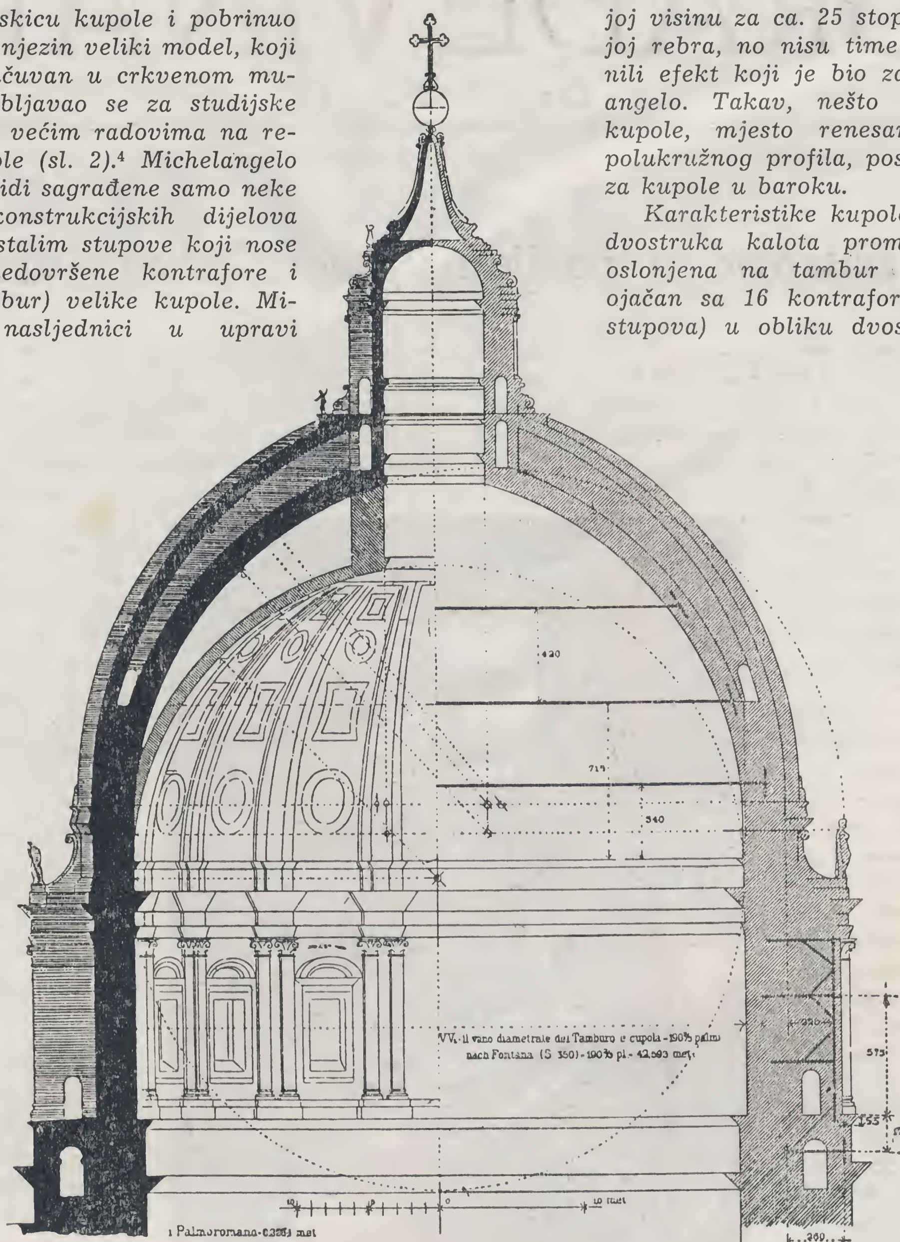
[1] *Portret u Pomorskom muzeju Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Dubrovniku.*

[2] *Thomas Le Seur (1703—1780), profesor matematike na rimskom Kolegijumu učenosti i profesor teologije (u alternaciji sa F. Jacquier-om) na Kolegijumu propagande. Napisao je zajedno sa F. Jacquier-om značajno djelo (komentar) »Isaaci Newtoni philosophiae naturalis principia mathematica« (1739—42), zatim udžbenik integralnog računa, itd. Bio je član pariške akademije nauka, u kojom mu je »éloge« održao Condorcet. [5]*

[3] *Francois Jacquier (1711—1788), profesor matematike i eksperimentalne fizike na Rimskom kole-*

crteže, dao je skicu kupole i pobrinuo se da se izradi njezin veliki model, koji je do danas sačuvan u crkvenom muzeju, a upotrebljavao se za studijske svrhe u vezi s većim radovima na restauraciji kupole (sl. 2).[4] *Michelangelo je doživio da vidi sagrađene samo neke od glavnih konstrukcijskih dijelova crkve, među ostalim stupove koji nose kupolu, još nedovršene kontrafore i donji dio (tambur) velike kupole. Michelangelovi nasljednici u upravi gradnje (L i g o r i o, V i g n o l a) dobili su strogo naređenje da ništa ne mijenjaju u majstorovu projektu. Arhitekti Giovanni d e l l a P o r t a*[5] *i Domenico F o n t a n a*[6]*, koji su zajedno dovršili gradnju kupole i lanterne (1588—1590), ipak su nešto izmijenili Michelangelov projekt kupole; dali su joj više vertikalan izraz povećavajući joj visinu za ca. 25 stopa i pojačali su joj rebra, no nisu time suviše izmijenili efekt koji je bio zamislio Michelangelo. Takav, nešto povišen profil kupole, mjesto renesansnog tipičnog polukružnog profila, postao je prototip za kupole u baroku.*

Karakteristike kupole Sv. Petra su: dvostruka kalota promjera 42,59 m, oslonjena na tambur visine 3,85 m, ojačan sa 16 kontraforova (potpornih stupova) u obliku dvostrukih kolona;



Sl. 2: Presjek kroz Michelangelov model kupove Sv. Petra u Rimu [6]

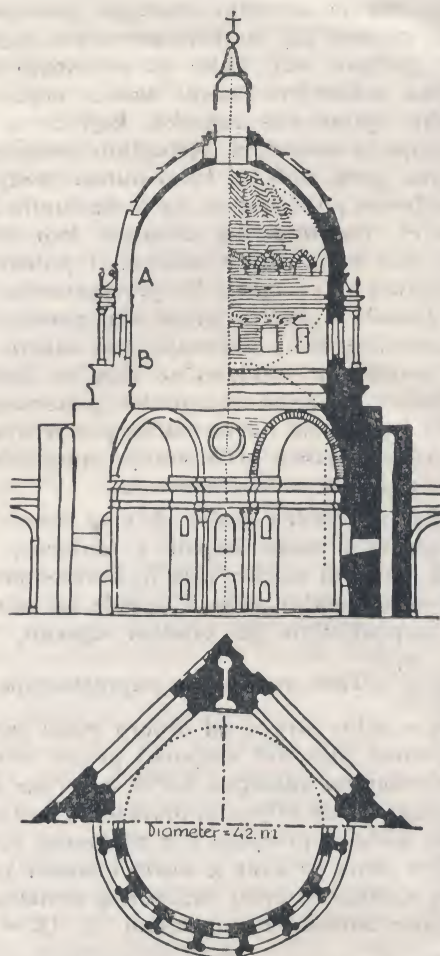
gijumu i profesor teologije (u alternaciji sa T. Le Seur-om) na Kolegijumu propagande. Proslavio se komentarom Newtonovih »Principia« navedenim u bilješci[2]*. Napisao je udžbenike perspektive, integralnog računa itd. Bio je konsulent pri propektiranju različitih građevinskih radova za zaštitu od poplava u Romagni, za luku u Riminiju, itd. Bio je član glavnih evropskih naučnih društava (Pariz, Petrograd, London itd.). [5]*

[4] *Kupola je stvarno sagrađena sa dvije ljuske.*

[5] *Giovanni d e l l a P o r t a (1540—1602), arhitekt i skulptor. U velikoj građevnoj aktivnosti krajem XVI vijeka bio je vodeći rimski arhitekt, izuzevši kratak period za vrijeme pape Siksta V, kada je vodstvo preuzeo Domenico Fontana. Najviše se proslavio na gradnji kupove Sv. Petra (1588—1590), izvedenoj sa savršenom tehničkom organizacijom. Na tom je poslu u početku s njime sarađivao skulptor i arhitekt Bartolomeo Ammanati (1511—1592), koji se proslavio kao graditelj jednog od najljepših mostova onog vremena, Ponte a Santa Trinità u Firenzi; zatim je saradnju preuzeo Domenico Fontana.*

[6] *Domenico F o n t a n a (1563—1607), arhitekt-inženjer s velikim iskustvom u izvođenju gradnja, koje je stekao naročito za pontifikata Siksta V. Proslavio se podizanjem obeliska na Trgu Sv. Petra u Rimu. G. della Porta uzeo je D. Fontanu za saradnika na gradnji kupole Sv. Petra jer je tu trebalo rješavati mnoge praktične probleme.*

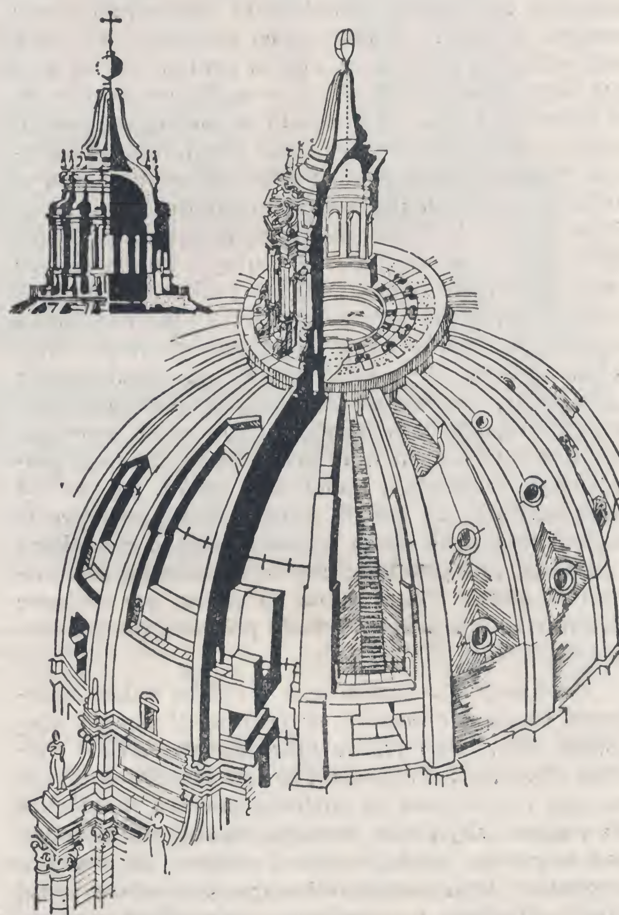
na jednoj četvrtini svoje visine kupole je masivna, sa debljinom 2,85 m, iznad toga nalaze se, odgovarajući svakom kontraforu, rebra na koja se oslanja-



Sl. 3: Kupola Sv. Petra sa substrukturom [7]. Gore: vertikalan presjek, dolje: horizontalan presjek kroz stupove

ju ploče dviju kalota, postavljene s razmakom 1 m na osloncu i 3 m u tjemenu; oko na kojem počiva lanterna nalazi se na visini 101 m iznad poda, svod lanterne na visini 117,80 m (Sl. 3 do 5).

Već u g. 1686. pronijeli su se glasovi da Petrova kupola pokazuje pukotine, a razlog da su udubljenja (niše) i stepeništa smještena u stupovima koji preko lukova i pandantiva nose kupolu. Zbog toga je tadašnji papa, Inocencije XI, naredio dvojici arhitekata da tačno ispitaju stanje kupole. Oni su u svojoj ekspertizi došli do zaključka da su sve bojazni neopravdane, no kako bi se i u širim krugovima, naročito u inostranstvu, stalo na put sve alarmantnijim vijestima da se kupola počela kretati (»che la cupola avesse cominciato a far alcun movimento«), jedan od tih arhitekata, Carlo F o n t a n a (1634—1714), objavio je na papin zahtjev (1694) rezultate tog ispitivanja u obimnom djelu »Il tempio di Vaticano e la sua origine con gli edifici più cospicui antichi e moderni«. Uza sve to, glasovi pesimista nisu umuknuli, nego su i dalje rasli. Zbog sve jačih, javno izražavanih bojazni da bi mogao propasti jedan od najplemenitijih Michelangelovih monumenata, papa je krajem 1740. dao postaviti komisiju sa zadatkom da utvrdi uzroke oštećenja na građevini i da nađe najpodesniji način za njihovo uklanjanje. Tako je G. F. A b b a t i O l i v i e r i, sekretar i ekonom građevine Sv. Petra, zatražio mišljenje matematičara, a naročito T. L e S e u r-a, F. J a c q u i e r-a i R. B o š k o v i ć a, »o postojećim oštećenjima koja se zapažaju na kupoli bazilike, a mnogo više o mjerama za njezinu obnovu«. Oni su prihvatili taj zadatak, tačno su pregledali stanje kupole, ispitali su uzroke oštećenja i proučili mjere za osiguranje njene stabilnosti. Rezultate tog rada iznijeli su na javnim sastancima i zatim objavili u naprijed navedenoj raspravi.



Sl. 4: Perspektivni shematski crtež konstrukcije kupole Sv. Petra [7]

Način tretiranja problema primijenjen u tom »Mišljenju triju matematičara« bio je za ono vrijeme sasvim nov, tako reći revolucionaran. Autori, umjesto da se pozivaju na uvriježena praktična građevinska pravila, traže teorijskim putem objašnjenje pojave naprslina i obrazlažu statičkim proračunom mjere koje predlažu za saniranje građevine. Svjesni značenja tog koraka, oni kažu u uvodu

rasprave: »Možda ćemo biti i obvezani da se opravdamo pred mnogim onima koji će, ne samo pretpostavljajući praksu teorijama, nego misleći da je samo ona potrebna i korisna, a ove da su možda i štetne, osuditi našu odvažnost kao onoga koji se miješa u tuđe poslove; a moglo bi im se lako odgovoriti pokazujući da su teorije, kad su dobro primijenjene, ne samo korisne nego i potrebne, da sama praksa nije ni po čemu drugom korisna nego po teoriji što je sam od sebe stvara onaj koji, vidjevši u mnogo slučajeva šta se događa, odatle zaključuje silom prirodne spoznaje šta se nužno mora dogoditi u drugim malo ili nikako različitim viđenim slučajevima.« (»Saremmo forse anche in obbligo di scolparci presso que' molti, che non solo preferendo la pratica alle teorie, ma stimando quella sola necessaria, ed opportuna, e queste forse ancora dannose, condanneranno il nostro ardire, come di chi mette la falce nell'altrui messe: e si potrebbe rispondere agevolmente, mostrando essere sempre le teorie, quando sieno ben applicate, non solo utili, ma necessarie, che la pratica istessa non per altro è giovevole, che per quella teoria, che da se stesso si forma, chi avendo in molti casi veduto quello, che accade, ne inferisce per forza del naturale accorgimento ciò, in altri à[7] veduti poco o nulla dissimili debba necessariamente accadere.«)[8] Dalje autori kažu da ih dovoljno opravdava vladalac koji je uvidio da je to slučaj u kojem se više traži od matematičara nego od prakse, jer se radi o građevini jedinstvenoj na svijetu; s malim brojem manjih građevina takve vrsti nisu se mogla steći takva iskustva da bi se iz njih mogla izvesti načela kojima čisti praktičari običavaju podupirati svoje teorije i odakle bi se moglo sa sigurnošću postupiti »a da se ne konsultiraju općenitija načela koja primjenjuje mehanika, dandanas toliko gajena od matematičara, da izvede najsloženije posljedice iz najjednostavnijih općih uzroka« (»senza consultare i principi più generali, che la Meccanica sì coltivata al giorno d'oggi mette in opera, per dedurre gli effetti i più composti dalle più semplici universali cagioni«).

»Mišljenje« je sastavljeno u obliku kakav uglavnom imaju i današnje ekspertize. U prvom njegovom dijelu dan je, iza opisa konstrukcije i njezinih dimenzija, kronološki prikaz pojava oštećenja na njoj i nabrojena su različita moguća tumačenja tih pojava (slijeganje temelja, oslabljenje stupova pod kupolom udubljenjima i oknima za zavojite stepenice), koja autori odbacuju, jer nalaze pravi uzrok oštećenja u popuštanju oslonačkog prstena kupole. To dokazuju u drugom dijelu rasprave, gdje daju proračun veličine horizontalnog potiska kupole i napona u dva željezna prstena ugrađena pri gradnji kupole. Prema tom proračunu željezni prstenovi nisu bili dovoljno jaki da bi mogli preuzeti taj potisak. (Kasnije izvršena istraživanja su pokazala da su stvarno bila ugrađena tri prstena; v. presjek Michelangelova modela kupole na sl. 2). Za nas je naročito značajan postupak po kojem je izvršen taj statički proračun: nije primijenjen poligon sila, kako bi se moglo očekivati prema tadašnjem stanju nauke, nego analitički način rješavanja zadatka, koji se u principu poklapa s metodom virtualnih pomaka. Na sl. 5, desno gore, vidi se kako autori zaključuju, prema nađenim pukotinama, da je nastupilo kretanje kupole[9]. Pukotine oni shvataju kao fiktivne zglobove oko kojih su se zaokretali pojedini intaktni dijelovi zidne mase. Uz pretpostavku da su te mase između pukotina krute, oni pomoću neke vrste jednadžbe rada povezuju rad teških masa koje se spuštaju ili djelomično dižu sa deformacionim radom željeznih zategnutih prstenova koji se rastežu i pri tome horizontalno pomjeraju. Međusobni odnosi puteva pri kretanju masa određeni su geometrijski iz sheme kretanja.

Račun je sproveden ovako: Ako se označe sa G_i težine pojedinih masa kupole i lanterne, sa v_i spuštanja njihovih težišta i sa h_i horizontalni pomaci oslonaca, totalni potisak kupole na oslonački prsten, raspodijeljen po cijelom opsegu, iznosi $H = \Sigma G_i \frac{v_i}{h_i}$. Tom pritisku se suprotstavlja otpor W, složen s jedne strane od otpora masa tambura i kontraforova (upornih stupova) protiv obrtanja, koji je određen na analogan način, sa druge strane od otpora ugrađenih željeznih prstenova, koji je proračunat iz njihova presjeka i iz prelomne čvrstoće željeza. Pri tome je uzet u obzir visinski položaj prstenova i odnos između radijalnog pritiska p i uzdužne sile zatezanja u prstenu Z. ($Z = p\,r = \frac{H}{2\pi}$.) Račun pokazuje da ostaje nepokriven horizontalni potisak u visini oslonaca 3 237 356 rimskih funti (ca. 1100 t).

Sa stanovišta današnje nauke, taj račun, razumljivo, nije besprikoran. U prvom redu, neispravna je pretpostavka da se još neoštećeni dijelovi zidne mase između pukotina mogu smatrati geometrijski krutim tijelima. Dalje, autorima još nije nikako bio jasan pojam elastičnosti, pa zamjenjuju pojmove elastičnih i virtualnih pomaka. Oni, doduše, spominju da se željezo isteže (»nije nova stvar da se željezo isteže«) i dovode pukotine u građevini u vezu s istezanjem željeza koje je prouzrokovano potiskom (»ono izduženje koje u kratkom vremenu prouzrokuje toplina ili Sunce, ili vatra, ovdje mora da je za više od jednoga i pol vijeka proizvelo kontinualno djelovanje tako snažnog potiska« [»quell allungamento, che in poco tempo cagiona il caldo o del Sole, o del fuoco, lo deve qui aver prodotto in più d'un secolo e mezzo

---

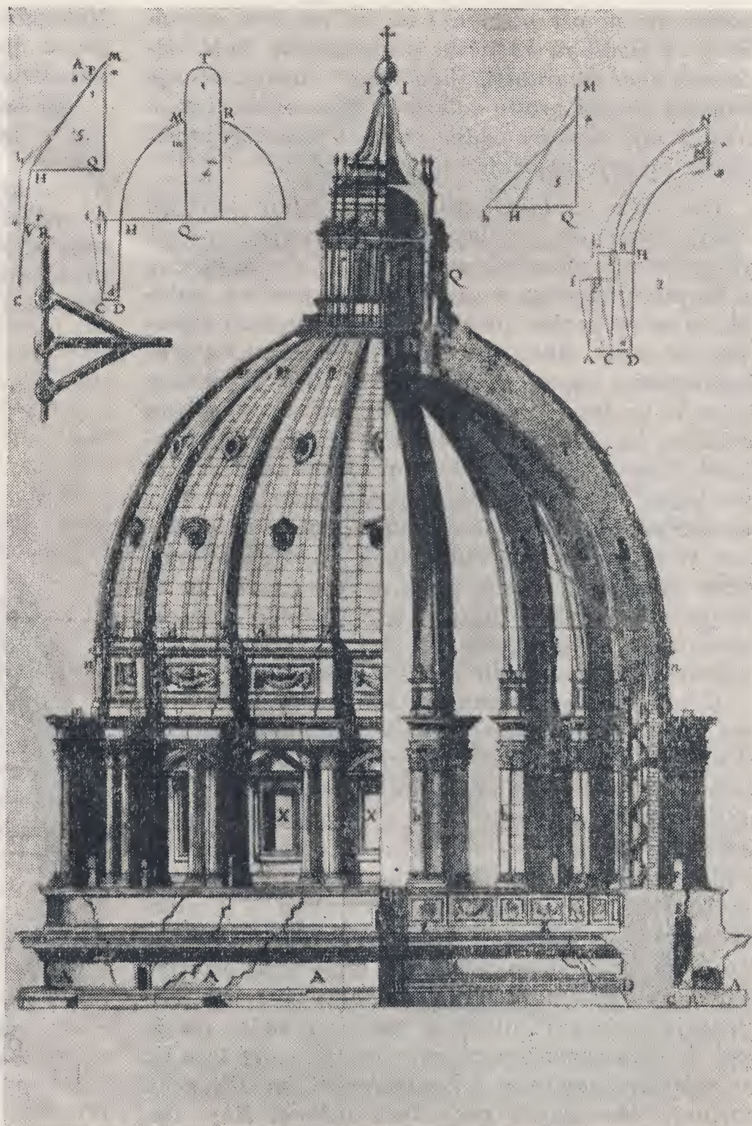
[7] *Slovo »à« ušlo je u tekst, očigledno, greškom slagara.*

[8] *Ovaj, kao i ostali citati, tačno je preveden prema tekstu, koji se dodaje i u originalu, da bi se pokazalo kako je u vrijeme dok još u nauci nisu bili prečišćeni i dovoljno strogo definirani mnogi osnovni pojmovi, način izražavanja često morao biti nedovoljno precizan.*

[9] *Crtež kupole razlikuje se na desnoj svojoj polovini od crteža u originalnom izdanju »Parere ...«, na kojem je presjek proveden između rebara kupole, tj. kroz ljusku.*

l'azione continua di una spunta così gagliarda«]), ali sabiraju otpor vlačnih prstenova, koji stvarno raste proporcionalno istezanju, kao konstantnu silu s otporom kontraforova protiv obrtanja, i time pogrešno dovode u neposrednu vezu elastičnu veličinu sa statičkom veličinom. Ta nas greška mora donekle začuditi, jer je taj račun izrađen ca. tri četvrtine vijeka poslije objavljivanja fundamentalnog Hooke-ovog zakona elastičnosti. Međutim, to je samo još jedan primjer za teško utiranje puta novim naučnim saznanjima povezanima s uvođenjem novih osnovnih pojmova.

U trećem dijelu rasprave preporučuju autori, na osnovi navedenog proračuna, mjere koje treba poduzeti za preuzimanje nepokrivenog horizontalnog potiska. Oni u prvom redu predlažu ugrađivanje daljnjih šest željeznih vlačnih prstenova i tri reda usidrenih lanaca, pri čemu računaju s koeficijentom sigurnosti 2. (»Nije podesno držati se jednostavne ravnoteže, nego udvostručiti otpore, tako da, ako bi jednom slučajem na koji se nije mislilo otkazao jedan dio, postoji drugi ...« [»Non conviene tenersi in un semplice equilibrio, ma radoppiare le resistenze in tal maniera, che se mai per accidente inpensato una parte mancasse, sussiste l'altra ...«]). Ukupna težina predložene armature za osiguranje kupole iznosi 300 000 funti. Zatim autori predlažu da se nad vijencem kontraforova podignu oporci, koji bi na dnu mogli imati stopu i na njoj statuu. Oni bi spriječili slom atike, a služili bi ujedno za ukras kakav je Michelangelo bio predvidio na jednoj skici. Konačno, autori predlažu da se nanovo sagrade velika masivna tijela kontraforova, koji su raspucani i razdvojeni.



Sl. 5: Kupola Sv. Petra u Rimu. Umanjena reprodukcija crteža u prilogu rasprave [8], odštampane u knjizi »Scritture concernanti i danni della cupola di San Pietro e i loro rimedi«, Venezia 1742 (?)

»Mišljenje triju matematičara« izazvalo je odmah brojne kritike i polemike. Otpor praktičara pobudilo je u prvom redu upravo ono što nam se danas čini najvrednijim i najznačajnijim u ekspertizi, tj. nov način primjene matematike i stavova mehanike za provjeravanje stabilnosti kupole. (»Ako je kupola Sv. Petra mogla biti zamišljena, projektirana i sagrađena bez matematičara i, naročito, bez mehanike koja se danas osobito gaji, ona će moći da bude i restaurirana a da se ne traži saradnja matematičara i matematike ... Buonarroti nije znao matematiku, a ipak je znao projektirati kupolu« [»Se potè la Cupola di San Pietro idearsi, disegnarsi, lavorarsi senza i Matematici, e nominalmente senza la Meccanica coltivatissima d'oggi giorno, potrà ancora ristorarsi, senza che rechieggasi principalmente l'opera de' Matematici, e della Matematica ... Buonarroti non sapeva di Matematica e pur sempre seppe architettare la Cupola«])[10].

Opravdano se prigovaralo da bi se kupola već odavna bila morala srušiti kad bi bio ispravan račun prema kojemu proizlazi manjak na horizontalnom otporu od više nego tri milijuna funti. (»Bože sačuvaj da je stvar bila išla kako pokazuju računi, jer onda ne bi bio potreban ni cio minut vremena prije nego što bi cijela građevina pala na zemlju«. [»Ma Dio guardi che la bisogna fosse andata così come i calcoli dimostrano, chè non ci voleva neppure un minuto intiero di tempo per far andare la Mole tutta per terra«]). Taj su prigovor autori mogli predusresti da su jasnije ukazali na činjenicu da su računom odredili maksi-

[10] Citat prema P o l e n i-ju [9].

malnu vrijednost potiska i da su pri tom morali uzeti za podlogu različite pretpostavke koje odstupaju od stvarnosti, kao npr. zanemarivanje čvrstoće zidova protiv zatezanja i smicanja, trenja pri rotaciji dijelova zidne mase i donekle proizvoljno biranje položaja zglobnih tačaka.

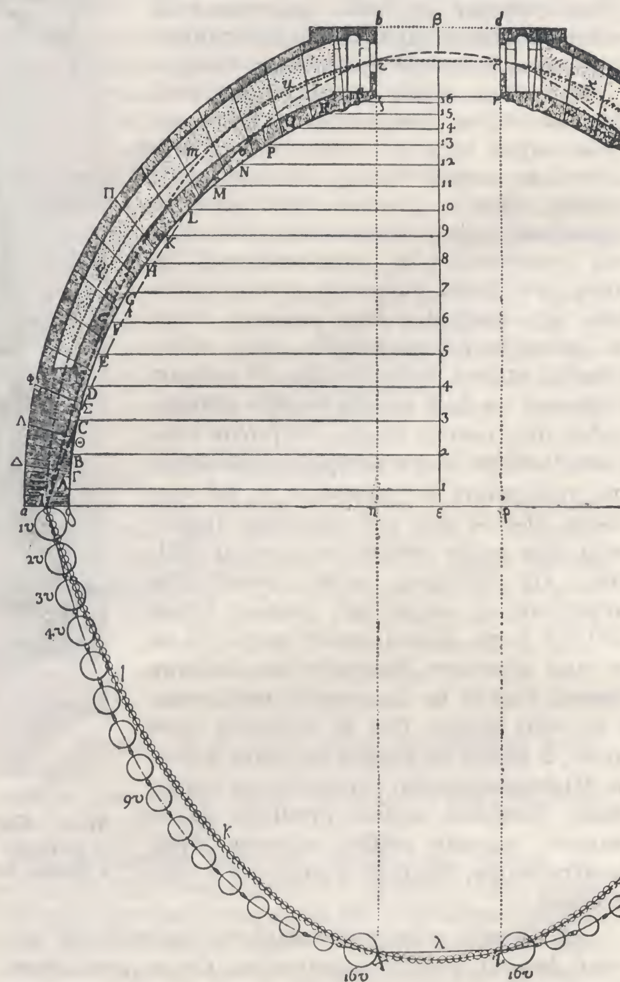
Isto tako su bile kritizirane i mjere koje su autori ekspertize predlagali za saniranje kupole i trajno osiguranje njene stabilnosti. Kako je interes za to pitanje rastao u sve širim krugovima, pojavili su se sa svojim prijedlozima, govorom i štampom, ne samo matematičari i svećenici vješti građevinarstvu, nego i učeni diletanti. Među ostalim, jedan je profesor predložio da se preteška masivna lanterna (sl. 2 do 5) zamijeni drvenom konstrukcijom. Dvorski arhitekt kralja Augusta III čak je predlagao da se lanterna, kupola i tambur sruše i nanovo sagrade po poboljšanom projektu. Uglavnom su se predlagane mjere ipak kretale u skromnijim granicama. Naročito se preporučivalo da se ispune udubljenja i šupljine u stupovima, kontraforovima i tamburu, što se ni u »Mišljenju triju matematičara« nije odbijalo kao nekorisno.

U toj situaciji pozvan je papinim breveom krajem marta 1743. padovanski učenjak Giovanni Poleni[11] da donese konačni prijedlog za saniranje kupole [6]. Poleni je već prije, na osnovi komisijskih zapisnika i polemičkih rasprava, bio dao svoju teorijsku ekspertizu. Na njegov poticaj dao je arhitekt građevine Sv. Petra Luigi Vanvitelli izvršiti tačno snimanje svih naprslina i utvrditi odstupanje pojedinih kontraforova od vertikale. Poleni je u svom mišljenju iznio vrlo ozbiljne prigovore »Mišljenju triju matematičara«. Ne potcjenjujući značaj njihovog naučnog rada, on je ipak izrazio sumnju u ispravnost teorijske teze da su segmenti tambura i kontraforovi izvršili neko obrtanje oko svojih podnožnih tačaka. Naprotiv, dao je prednost prirodnijem tumačenju, da su oštećenja nastala s vremenom uslijed različitih spoljašnjih i unutrašnjih uzroka: potresa i udaraca groma, odnosno, uslijed loše izvedbe zidova i, što je najglavnije, uslijed nejednolike raspodjele tereta kupole na cilindrički zid tambura i na uporne stupove oslonjene na njega, koja je morala dovesti do nejednakih slijeganja. I pored te razlike u mišljenju o uzrocima oštećenja kupole, u čiju stabilnost stvarno nije ni sumnjao, Poleni se složio s mišljenjem triju matematičara što se tiče glavnog koraka koji bi trebalo poduzeti za osiguranje stabilnosti kupole. Predložio je da se ugrade još četiri željezna vlačna prstena, što je i izvršeno g. 1743/44.

[11] Giovanni Poleni (1683—1761), matematičar, astronom, fizičar, inženjer i arheolog. Jedan od najslavnijih profesora univerziteta u Padovi, gdje je 1738 dobio novu katedru eksperimentalne filozofije; nasljednik N. Bernoulli-ja na katedri matematike. Napisao je velik broj naučnih djela, među ostalima »De mathesis in physicis rebus utilitate« (1720). Naročito se bavio hidraulikom (strujanjem vode u rijekama i dinamičkim pritiskom vode) i problemima navigacije [10].

Naknadno je (1748) dao dodati još peti novi prsten, jer se opazilo da je jedan od starih prstenova bio napukao.

Za nas su interesantna Poleni-jeva razmatranja o teoriji kupola uopće, koja je on iznio u opširnoj monografiji o radovima na restauraciji i o spornim mišljenjima pri prethodnim ispitivanjima kupole Sv. Petra [9]. On već traži formiranje kupole prema potpornoj liniji. Doduše, on još ne proračunava tu liniju, nego je konstruira kao inverziju verižne krivulje čiji će oblik poprimiti



Sl. 6: Konstrukcija potporne linije za kupolu Sv. Petra kao inverzne verižne krivulje, prema Poleni-ju [9]. Spoljašnji, jače ispupčeni lanac, opterećen je većim težinama. Crtež je na desnoj strani skraćen.

lanac opterećen težinama proporcionalnima pojedinim odsječcima segmenta kupole (sl. 6). Ispitujući na taj način kupolu Sv. Petra, on utvrđuje da njen oblik nešto odstupa od teorijski potrebnog (»da ... oblik velikog svoda nije oslobođen neke nesavršenosti« [»che ... non sia la figura della gran Volta esente di qualche imperfezione«]). Kako, ipak, potporna linija nigdje ne izlazi iz presjeka svoda, Poleni, nabrajajući uzroke pukotina, više ne spominje stvarno odstupanje oblika meridijanske osi kupole od teorijski ispravne potporne linije.

Zavređuje pažnju još jedna opsežna kritika »Mišljenja triju matematičara«, objavljena u knjizi »Scritture concernanti i danni della cupola di San Pietro di Roma e i loro rimedi«[12] (Venezia, 1743?), uz »Parere di tre mattematici...« (str. 3—39) i izvod iz rasprave B. Vannni-ja protiv lažnih glasova proširenih u Firenzi o stabilnosti Brunelleschi-jeve kupole na crkvi Santa Maria del Fiore[13] (str. 40—46), pod naslovom »Sentimenti d'un filosofo sopra i danni della Cupola di San Pietro e le i loro cause« (str. 49—184). Nalazeći da, poslije dugog raspravljanja i iznošenja više mišljenja suprotnih mišljenju triju matematičara, to mišljenje »čini se, stvarno nije bilo ni odobreno, ni prihvaćeno u spoznavanju uzroka oštećenja, a još manje u primjeni sredstava za sanaciju« (»sembra non esser quello realmente stato, nè approvato, nè abbracciato, nel riconoscimento delle cause delle lesioni, e nettampoco nell' applicazione dei rimedi«), anonimni pisac te rasprave misli da će zadovoljiti živu želju »obaviještenih lica« (»delle persone intendenti«) objavljujući traktat u kojem će biti odvagani s jedne strane razlozi prihvaćeni u slavnim i svuda proširenim raspravama triju matematičara, a sa druge strane suprotni odgovori i razlozi, tako da iz sukoba jednih i drugih »bude objašnjeno kako i zašto je odbijeno mišljenje slavnih triju matematičara, i kako i zašto je odabran i primijenjen zaključak prividno nekim malim dijelom jednak tom mišljenju, ali stvarno njemu suprotan« (»venga in chiaro il come, e il perchè, sia stato rigettato il sentimento dei lodati tre Mattematici, ed il come, e il perchè, sia stato prescelto, e messo in opera, un partito, apparentemente in qualche piccola parte uniforme a quel sentimento, ma realmente tutto contrario al medesimo«). Svoje tvrđenje »filozof« naročito potkrepljuje time da Marchese Poleni nije povoljno prihvatio ni objašnjenja uzroka, ni nabrojana sredstva za sanaciju. (Stvarno, kako je već navedeno, Poleni je prihvatio glavno sredstvo.) Anonimni filozof detaljno kritizira i pobija u sedam stavaka (propozicija) izvode i zaključke triju matematičara, razumljivo, ponegdje s nepravom.

*

Da bi se mogao pravo ocijeniti značaj prikazane ekspertize triju matematičara za teoriju konstrukcija (građevinsku statiku), treba uočiti stanje osnova te nauke u vrijeme kad se ta ekspertiza izrađivala (1742). Osnovni postupak grafičke statike, verižni poligon, bio je odavno poznat (Stevin, 1548—1622). Princip virtualnih pomaka u načelu su već bili spoznali Stevin i Galilei (1564—1642), ali ga je tek Joh. Bernoulli (1677—1748) izrekao u općem obliku, iz kojeg je Lagrange izveo i 1788 objavio obrazac za rješavanje općeg ravnotežnog zadatka. Hooke-ov zakon proporcionalnosti između napona i istezanja bio je objavljen još 1660, no tek Coloumb (1736—1806) izgradio je na ispravnoj osnovi povezanu teoriju za jednostavne slučajeve otpornosti nosača. Prvu teoriju svoda osnovanu na pretpostavci obrtanja pojedinih njegovih dijelova (klinova) oko fiktivnih šarnira dao je 1729/30 Couplet des Tortreaux († 1744), a istom Coulomb ju je dalje razvio u postupak proračunavanja svoda iz ekstremalnih uslova.

Sl. 7: Pier Leone Ghezzi: Karikatura Ruđera Boškovića[14]. Tekst ispod crteža: »Il P. Ruggiero Giuseppe Boscovich della Compagnia di Gesù, che è questo che stà senza Cappello, e quello con il Cappello è uno suo compagnio che si chiama il Padre Melonazi il d° P. Boscovich è uno dei Padri Mattematici che scrissero in compagnia dei due Padri Tomaso Le Seur e Francesco Jacquier dell'ordine dei Minimi i quali tutti e tre uniti messero in stampa la Scrittura sopra alcune difficoltà spettanti i danni e risarcimenti della Cuppola di S. Pietro, tutti i 3 bravissimi mattematici e la detta Scrittura uscì alla Luce allo 20 Gennaro MDCCXLIII — Io Cav. Ghezzi me ne sono lassata la memoria il dì 15 Luglio 1744 — et è nato in Ragusa et a avuto per maestro da ragazetto un Fiorentino« (»O. Ruđer Josip Bošković od Družbe Isusove je ovaj bez šešira, a onaj sa šeširom je jedan od njegovih drugova koji se zove o. Melonazi. Rečeni o. Bošković je jedan od otaca matematičara koji su, zajedno sa dva oca Tomasom Le Seur-om i e Francescom Jacquier-om od reda minorita, napisali i koji su sva trojica zajedno izdali u štampi raspravu o nekim teškoćama što se tiče oštećenja i opravaka kupole Sv. Petra. Sva trojica su vrlo valjani matematičari i navedena rasprava je izišla na svjetlo 15 jula 1743 — Ja kav. Ghezzi ostavio sam si ovo za uspomenu — a on je rođen u Dubrovniku i imao je kao dječarac za učitelja jednog fiorentinca«)[11]

---

[12] *Knjiga se nalazi u trezoru Sveučilišne biblioteke u Zagrebu, kao i originalno izdanje »Parere di tre Mattematici«.*

[13] *Brunelleschi (1377—1446) otvorio je konstrukcijom te kupole 1420 seriju renesansnih kupola. On je prvi smanjio potisak kupole i pritisak na stupove i temelje primjenom dvostruke kalote, tj. spoljašnje i unutrašnje ljuske, koji su među sobom povezane meridijanskim rebrima.*

[14] *Ghezzi je bio apostolski komorni slikar. Izradio je vrlo velik broj karikatura umjetnika, antikvara i učenjaka, koje je popratio kratkim mariginalijama.*

Uzme li se u obzir to rudimentarno stanje teorije konstrukcija prvom polovicom XVIII vijeka, razumljivo je da su tadašnji građevinski inženjeri još bili potpuno vezani tradicijom i praksom. To se očito vidi i iz u to vrijeme vrlo rasprostranjenih stručnih djela koja se mogu usporediti s našim priručnicima. Zbog toga su lako shvatljivi i nedostaci ekspertize triju matematičara: suviše simplificirano objašnjenje uzroka nastalih oštećenja i donekle neispravno sproveden statički račun. Međutim, ti se nedostaci gube pred značajnom činjenicom da ta ekspertiza predstavlja valjda prvi pokušaj da se jedan zadatak iz građevinske prakse, ispitivanje stabilnosti monumentalne konstrukcije, tretira naučno, primjenom teorije. Kako je to prvi istakao historičar građevinarstva Hans Straub [12] [13],«... činjenica da je ovdje, u suprotnosti s uvriježenom praksom svih prethodnih vremena, namjesto empirijskih pravila i statičkog osjećaja, za provjeravanje stabilnosti jedne konstrukcije primijenjena nauka i istraživanje, od vanredne je važnosti. A pri tom su tri matematičara problem postavili na tipično moderan način, kvantitativno, građevinsko-statički, jer oni hoće da računom direktno utvrde dimenzije jednog građevinskog dijela, vlačnog prstena, dok Poleni nigdje ne provodi račun dimenzioniranja, nego se ograničava na opća kvalitativna istraživanja i zaključivanja«.[12]

Nova metoda računskog određivanja dimenzija nosećih konstrukcija pomoću statike i nauke o otpornosti postepeno se usavršavala u drugoj polovici XVIII vijeka i postala je osnov za nagli razvitak tih nauka u XIX vijeku. Taj je omgućio već u drugoj polovici tog vijeka na nauci osnovano projektiranje i izvođenje grandioznih građevina na kakve se prije nije moglo ni pomišljati.

Svakako nije slučaj da se baš sredinom XVIII vijeka, u doba prosvijećenosti, pojavio prvi pokušaj da se od dimenzioniranja kostruktivnih dijelova prema pravilima ustaljenima praksom prijeđe na dimenzioniranje prema rezultatima teorije. Glavna karakteristika tog doba je vjera u nauku. Tri matematičara, Le Seur, Jacquier i Bošković, dokazali su i ekspertizom koja je ovdje prikazana da su bili njegovi dostojni predstavnici. Njihova izjava u uvodu rasprave »smatrali smo podesnim da si saopćavamo naša mišljenja na različitim posebnim sastancima i da, ispitavši sve, damo pod zajedničkim imenom u slijedećem pismenom sastavku sve što nam je slabost našeg znanja, oslonjena na teorije najboljih pisaca, mogla pružiti u tako važnom predmetu« (»abbiamo giudicato opportuno di comunicarci i nostri sentimenti in varj particolari congressi, ed esaminato il tutto dar' a nome comune, nella seguente Scrittura tuto ciò, che la debolezza del nostro sapere appoggiata sulle teorie, a sulle osservazioni de' migliori Scrittori, ci ha potuto somministrare sù d'una così importante materia«), svakako svjedoči o njihovoj velikoj skromnosti, jer naučno tretiranje građevinskog problema koji im je bio zadan neosporno predstavlja pionirsko djelo. Ruđer Bošković, koji se među trojicom autora tog djela svakako isticao ne samo ogromnim, mnogostranim znanjem, nego i genijalnošću, sigurno je imao u njemu najznačajniji uido[15].

Rajko KUŠEVIĆ

LITERATURA

[1] *Grada za život i rad Rudžera Boškovića. Knjiga I (1950) i II (1957), Zagreb.*

[2] *Biografia universale antica e moderna, Vol. VII. Venezia 1826.*

[3] *Jugoslavenska enciklopedija; Encyclopaedia Britannica; Enciclopedia italiana; Dizionario enciclopedico italiano.*

[4] *Le Seur, Tomasso — Jacquier, Francesco — Boscovich, Ruggiero: Parere di tre mattematici sopra i danni che si sono trovati nella Cupola di S. Pietro sul fine dell anno MDCCXLII.*

[5] *Biografia universale antica i moderna. Vol. XXIX i XXXII. Venezia, 1826.*

[6] *Frey, Dagobert: Michelangelo-Studien. Wien 1920.*

[7] *Thunissen, H. J. W.: Gewelven, hun constructie en toepassing in de historische en hedendaagse bouwkunst, Amsterdam 1950.*

[8] *Faure, P. G.: Sentimenti d'un filosofo sopra i danni della Cupola di San Pietro e le i loro cause. Venezia, 1742(?).*

[9] *Poleni, Giovanni: Memorie istoriche della Gran Cupola del Tempio Vaticano, Padova, 1748.*

[10] *Biografia universale antica e moderna. Vol. XLV. Venezia 1826.*

[11] *Straub H.: Drei bisher unveröffentlichte Karikaturen zur Frühgeschichte der Bautechnik. Die Bautechnik 1960, sv. 10.*

[12] *Straub, Hans: Brauch und Kunst im Ingenieurbau des achtzehnten Jahrhunderts. Schweizerische Bauzeitung 1942/II, sv. 7.*

[13] *Straub, H.—Halász, R. v.: Zur Geschichte des Bauingenieurwesens. Die Bautechnik 1960, sv. 4.*

[14] *Pugsley, Sir Alfred: Statics and the Engineer. The Structural Engineer 1961, br. 2.*

---

[15] *H. Straub navodi kao autore »Parere...«, redom Boškovića, Jacquier-a, Le Seur-a, očito, prema njihovom značaju kao učenjaka. Stvarno su autori na kraju rasprave potpisani obrnutim redom.*

OPSKRBA VODOM OTOKA KRKA

Ing. Rene Golubović, Rijeka

Postoje svi preduvjeti da se na ovom našem najvećem otoku, s nizom poznatih mjesta i kupališta duž morske obale, razvije u najvećoj mjeri turizam, koji bi u privredi samog otoka morao preuzeti vodeću ulogu. Međutim, nekoliko nerije- na temelju kojih bi se danas moglo odlučno ustvrditi da je u danoj postavci rješiv, odnosno da je ekonomika postavljenog rješenja prihvatljiva.

Svi problemi na otoku, ne samo oni povezani s razvojem bilo koje privredne grane, već i s pri-

Sl. 1: Pregledna skica opskrbnih zona o. Krka

šenih problema koči ovdje još danas normalan razvoj privrede uopće, a turizma napose.

Prvi problem, bolje rješenje saobraćajnih veza s kopnom i unutarnje cestovne mreže, ne će zadavati mnogo teškoća. Daleko akutniji je, svakako, problem opskrbe vodom, jer da on dosada ne samo da nije riješen, već nema ni dovoljno elemenata raštajem stanovništva, povezani su s rješenjem pitanja opskrbe vodom. Prema tome, u gruboj aproksimaciji i planovi razvoja turizma moraju biti podvrgnuti mogućnostima raspolaganja određenim količinama vode. Njihovi kapaciteti u gornjim granicama limitirani su tim predvidivim mogućnostima, pa bi svako pretjerivanje bilo štetno.

U nastojanju da se dođe do maksimalnog broja turista koji bi odjednom mogli boraviti na otoku, određene su i potrošne norme vode kako za stanovnike tako i za turiste.

Danas smo u pogledu razvoja turizma na otoku toliko uznapredovali, da znamo bar približno tačno što hoćemo odnosno što možemo. Sastavljeni su programi razvoja turizma, i to u odnosu na vremenske granice uobičajene pri građenju vodovoda za predvidivi vijek trajanja cijevnog voda, tj. 30 godina.

Uz takve pretpostavke trebalo bi što prije sanirati odnosno rekonstruirati postojeće vodovodne uređaje, a nove izgraditi za opskrbu vodom oko 18 200 stanovnika i oko 19 500 turista.

Potpuno je razumljivo da su svi programi donekle podvrgnuti naslućenim (ali ne još i dokazanim) mogućnostima rješenja, no to treba djelomično prepustiti generaciji koja će se tim problemima morati pozabaviti negdje krajem ovog stoljeća.

Opskrbne zone. U vezi s već postojećim, a na mjestima i dotrajalim vodovodnim uređajima, a naročito u odnosu na mogućnosti rješenja s obzirom na izvorišta vode, cijeli se otok dijeli u četiri odvojene opskrbne zone.

I. zona: vodovod Omišalj, kojim se rješava opskrba vodom mjesta Omišalj, Njivice i ekonomije Jezero.

II. zona: vodovod Ponikve, kojim se rješava opskrba vodom mjesta Malinska, Krk, Punat i niz manjih zaselaka;

III. zona: vodovod Vrbnik, kojim se rješava opskrba vodom mjesta Vrbnik, Šilo, Klimno, Dobrinj, Kras, Polje, Risika i niza manjih zaselaka;

IV. zona: vodovod Baška Nova, kojim se rješava opskrba vodom mjesta Baška Nova, Jurandvor i Baška Draga.

Postojeće stanje. Uslijed naglog razvoja privrede, a napose turizma (posmatrano s perspektive zaostalog otoka), problem opskrbe pitkom vodom postaje iz godine u godinu sve akutniji. Prema provjerenim podacima, izvorišta pitke vode daju na otoku u sušnom periodu svega oko 20 lit/sec vode.

Od gore raspoložive količine (20 lit/sec) u sušnom periodu raspolažu danas pojedine zone sa svega:

I. zona: vodovod Omišalj	0,3 lit/sec,
II. zona: vodovod Ponikve	1,0 lit/sec,
III. zona: vodovod Vrbnik	0,35 lit/sec,
IV. zona: vodovod Baška Nova	4,56 lit/sec.

Potreba vode. U perspektivi gradnje odnosno rekonstrukcije starih uređaja za period od 30 godina iznose za pojedine zone:

Planirana ukupna potreba na vodi iznosi 98 lit/sec, pa prema tome deficit u sušnom periodu iznosi oko 78 lit/sec.

Kako vidimo, sve su opskrbne zone temeljito deficitarne vodom i kod svake treba riješiti za sebe problem ovog deficita. Bez tog rješenja nema govora o planiranom razvoju turizma, a ni o pravilnoj opskrbi vodom mjesnog stanovništva.

Rješenja postoje. Kako smo već napomenuli, i planovi su sastavljeni na temelju toga. Iznijet ćemo postojeće probleme i zacrtana rješenja, posebno za svaku zonu. Pojedina su rješenja u fazi istražnih radova i razradi studija, dok su neka već u fazi razrade glavnih projekata odnosno predstoji izvedba uređaja.

U pojedinim slučajevima bit će potrebno da se nastave istraživanja (slučaj izvora uz jezero u Njivicama), negdje opet, da se provedu i temeljite studije (slučaj Ponikva), sve sa svrhom da se otkriju naslućeni rezervati vode. Sve je to povezano s prilično visokim izdacima (sondažna bušenja, mjerenja izdašnosti, razrada studija), a upravo tu stojimo najlošije, jer nema nikakvih raspoloživih sredstava. Bez tih prethodnih radova ne može se međutim zamisliti ispravno rješenje gore nabrojanih gorućih problema na tom našem najvećem otoku, zaostalom u privrednom pogledu.

O opskrbnim normama. Imajući donekle u vidu gore navedene granice broja turista koje bi otok odjednom mogao primiti, a povezano s ekonomikom mogućnosti osiguranja odgovarajućih količina vode u danom ambijentu, formirane su i opskrbne norme. One su fiksirane uzimajući u obzir sve potrebe stanovništva sa 100 lit/dan/stanovnik: za turista u kućnoj radinosti sa 150 lit/dan; za hotelski turistički ležaj sa 200 lit/dan; za dječje domove i odmarališta sa 150 lit/dan i za kampinge sa 50 lit/dan/turist. Spomenute količine predstavljaju gornje primijenjene granice, dok se u nekim zonama od toga odstupilo (slučaj Omišlja).

Smatrali smo da ne bi bilo uputno uvesti veće norme od navedenih, jer bi u tom slučaju morali smanjiti turističke kapacitete. To ni tada ne bi bilo u skladu s karakterom vodovodnih uređaja na otoku, koji je čisto sezonski. Mjesno stanovništvo u krajevima koji su stoljećima oskudijevali na vodi pokazuje vrlo polagani porast u potrošnji vode.

Količina od 100 lit/sec/stanovnik ne će vjerovatno biti dostignuta u vremenskom razmaku od 30 godina.

	treba opskrbiti	potreba	deficit
I. zona: vodovod Omišalj	2200 stanovnika		
	4200 turista	12 lit/sec	11,70 lit/sec
II. zona: vodovod Ponikve	7300 stanovnika		
	9300 turista	51 lit/sec	50,00 lit/sec
III. zona: vodovod Vrbnik	5800 stanovnika		
	1200 turista	15 lit/sec	14,65 lit/sec
IV. zona: vodovod Baška	2900 stanovnika		
	4800 turista	20 lit/sec	15,44 lit/sec

Stanje opskrbe vodom i rješenja u pojedinim zonama

I. zona: vodovod Omišalj

Danas postoji samo lokalni vodovod za opskrbu mjesta Omišalj. Pri tome postoje dvije zone, koje se odjelito opskrbljuju vodom. Gornja, visoka gradska zona, opskrbljuje se vodom iz izvora koji se nalaze u donjoj, tako zvanoj turističkoj zoni. Ova se voda, preko omanje pumpne stanice, diže u vodni toranj kapaciteta svega 50 m³. Potrošnja u gornjem gradu je mala, naročito van turističke sezone.

Donja, tako zvana turistička zona uz morsku obalu, opskrbljuje se vodom iz niza manjih izvora čija ukupna minimalna izdašnost pada u sušnom periodu na svega 0,3 lit/sec. Godine 1959. izgrađena su dva rezervoara za vodu, svaki od 500 m³ sadržine pa kapacitet rezervoarskog prostora, uključivši i stare rezervoare, danas iznosi ukupno 1800 m³. Na taj se način u rezervoarima može spremiti količina vode za maksimalni dnevni potrošak u predviđenom roku trajanja novog vodovoda (30 godina), tj. osigurati dnevna potrošnja za 2000 stanovnika i 4200 turista (uključivo s razvojem mjesta Njivice).

Međutim, mala izdašnost vrela, koja se nalaze na području donje zone, nisu dorasla ni da pokriju sadanje potrebe, pa je veći rezervoarski prostor izgrađen uz pretpostavku dovoza vode tankerima s kopna. Međutim dovoz vode ne pretstavlja nikakvo rješenje, jer je dovezena voda neobično skupa (oko 1500 Din/m³).

Veliki priliv turista, kojih broj se svake godine povećava, izaziva takav pritisak na postojeće raspoložive količine vode, da se vodoopskrba ograničuje na davanje vode u kritičnim danima svega dva sata dnevno. Takva situacija dovodi u pitanje ne samo daljnji razvoj turizma, već i njegovo održavanje na postignutom nivou, pa se koristi od te grane privrede u slučaju skupog dovoza najpotrebnije vode svode na minimum.

Trebalo je stoga pokušati naći drugo rješenje. Pošlo se sa stanovišta da treba pronaći izvorište vode za pokriće svih potreba u traženim količinama, a na pogodnoj udaljenosti od opskrbnih mjesta. Našlo se da su najpogodnija vrela na jugoistočnom rubu jezera kod Njivica. Ova vrela napajaju jezero. Mjesto Njivice je vrlo blizu, u zračnoj liniji svega oko 1 km daleko, a rezervoari u Omišjlu svega oko 6,5 km daleko. Trebalo je, međutim, utvrditi kakova je minimalna izdašnost tih vrela, ili barem jednog vrela, i kakvog je kvaliteta voda, naročito u odnosu na sadržinu klorida.

Elementi za pristupanje temeljitom mjerenju postojali su od ranijih zapažanja. Akumulacija vode u obliku prirodnog jezera u Njivicama bila je dugi niz godina predmet ozbiljnih proučavanja, mjerenja i donekle studija. Prije se jezero praznilo preko ponora pri apsolutnoj koti nivoa vode +2,40 n. m. Danas, nakon iskopa odvodnog kanala s kraćim tunelom, pražnjenje jezera nastupa pri koti +1,00 n. m. Promatranjem i mjerenjem kroz više godina primijećeno je da je oticanje vode iz jezera stalno. Ono se održava i u sušnim periodima. Kada prestane nadzemni dotok vode s oborinskog područja, jezero se puni iz čitavog niza izvora. Održavanje stalnog nivoa jezera na izvjesnoj koti i tada kada prestaje oticanje vode iz jezera u smjeru mora (ispod kote +1,00 n. m.) i kada kroz duži period vremena nema oborina ukazuje na to da je dotok vode sa strane putem izvora znatan. On u najmanju ruku mora pokrivati gubitke na isparavanju. Ti su gubici u ljetnim vrućim danima s obzirom na površinu lica vode u jezeru znatni i iznose prema grubom računu najmanje 2500 m³/dan, što iznosi oko 30 lit/sec.

Za temeljito mjerenje izabrano je najjače identificirano vrelo uz jezero, tako zvano vrelo Vrutak. Mjerenja su izvršena u jeseni 1959. godine, nakon dužeg perioda bez oborina, danonoćnim pumpanjem kroz svega 17 dana, sve do nastupa jače oborine visokog intenziteta. Sadržina na kloridima praćena je mjerenjem svakog sata.

Mjerenjima je nesumnjivo utvrđeno:

da vrelo imade minimalnu izdašnost od oko 10 lit/sec,

da voda vrela sadrži klorida oko 220 mg/lit;

da je sadržina klorida u vodi jezera oko 95 mg/lit.

Uzme li se u obzir naprijed navedeno isparavanje jezera s gubitkom svakog dana oko 30 lit/sec vode, uz održavanje nivoa na stalnoj koti, tada je očito da u jezero mora odnekle doticati više vode nego li što daje mjereno vrelo Vrutak.

Okolnost da voda Vrutka imade 220 mg/lit klorida, a voda jezera manju sadržinu, tj. 95 mg/lit, dok se s druge strane kloridi ne gube isparavanjem, znači da u jezero mora još podzemno doticati znatna količina vode s vrlo niskom sadržinom klorida.

Slučajno je pri ispitivanju vrela, radi nastupa velike oborine, 17-og dana mjerenja utvrđena činjenica da bura na području otoka naslaže znatne količine soli. Sadržina klorida u vodi naglo je porasla nekoliko sati nakon nastupa oborina, na 600 mg/lit, da bi se na toj visini zadržala svega nekoliko sati, a potom opala na daleko nižu količinu od one primijećene prilikom redovnog mjerenja uz dakako znatno povećanu izdašnost vrela.

Nakon tih i prethodnih ispitivanja zaključeno je da postoje svi preduvjeti za saniranje opskrbe vodom mjesta Omišalj uz uključenje mjesta Njivice. Na temelju već sastavljenog programa razrađen je projekátni zadatak pa je početkom ove godine dovršen idejni projekt. Razrađuju se dijelovi glavnog projekta, a kako je osigurano nešto sredstava, vjerovatno će se već ove godine pristupiti etapnoj izgradnji. Cijeli vodovod stajao bi oko 75 milijuna dinara.

Najvažniji od svega bit će početak radova na kaptaži, kojom se prilikom nadamo otkriti još neispitane količine vode, o čemu smo već nešto kazali. U tom slučaju postoji mogućnost da se i s te strane pomogne II. zoni nadopunom opskrbe vodom vrlo deficitarnog vodovoda Ponikve, koji u sušnom periodu ostaje tako reći bez vode. Međutim, ta zona ima i za sebe mogućnosti rješenja.

Gradnjom ovog važnog vodovoda riješit će se pitanje ne samo razvoja već i opstanka turizma u tako važnom mjestu kao što je Omišalj. Ujedno će se riješiti pitanje razvoja turizma u mjestu Njivice, koje ima za to sve preduvjete.

Gore izneseni problem jezera kod Njivica, možemo reći čak i zagonetka, nije još do kraja istražen. Ovo pitanje je u tolikoj mjeri važno i zanimivo, da premašuje problematiku Vranskog jezera na otoku Cresu, o kome su rađene studije kroz dugi period od preko 100 godina.

Dok je kod Vranskog jezera konačno utvrđeno da se radi o velikoj prirodnoj cisterni, koja nema veze s kopnom, pa je ono već godinama ukopčano u opskrbu vodom otoka Cresa i Lošinja, dotle kod Njivica treba tek pronaći vodu podesnu za opskrbu, koja je za otok Krk od neprocjenjive vrijednosti.

Sl. 2: Riješenje vodovoda Omišalj prema razrađenom idejnom projektu

II. zona: vodovod Ponikve

U velikoj kotlini Ponikve na otoku Krku stvara se povremeno jezero od oborinskih voda iz područja koje gravitira prema toj kotlini. Jezero se formira obično u kasnoj jeseni, a nestane u rano ili kasno proljeće. Pražnjenje jezera odvija se kroz dva ponora čiji je kapacitet izvjesno vrijeme (nekoliko mjeseci) manji od dotoka vode. Voda dotiče u kotlinu iz rezervata stvorenih na brečastim vapnencima, formirajući nekoliko izvora u nižim dijelovima kotline na aluvijalnom sloju.

U istočnom dijelu kotline sagrađeni su uređaji vodovoda Ponikve, koji se temelje na tri izvora. Ispitivanje izdašnosti ovih izvora vršeno je godine 1936., kojom je prilikom atestirana količina od oko 15 lit/sec. Odmah potom pristupilo se gradnji vodovoda, prvenstveno za opskrbu mjesta Malinska i Krk, dok je mjesto Punat tek nedavno povezano na taj vodovod.

Međutim, eksploatacija ovog vodovoda kroz period od preko 20 godina pokazala je i u ne naročito sušnim godinama da nema dovoljno vode, odnosno da nema one vode na temelju koje je vodovod izgrađen.

Prilikom pregleda materijala o ispitivanju vršenom u godini 1936. porodila se sumnja, da ta ispitivanja nisu vršena sa dovoljno pažnje. Zabilježeno je, naime, da je pumpana voda izbacivana na udaljenost svega 30 metara od izvora. Kako je kopani bunar zadirao u sloj brečastih vapnenaca (inače vodonosan, zbog nepropusne podloge) moralo se posumnjati da je ispitivanjem zahvaćena i izbacivana voda, pa tako dobiveni rezultati nisu mogli dati pravu sliku izdašnosti. Zamorenost vodonosnih slojeva morala je biti zabačena zbog kasnije utvrđene konfiguracije tla.

Zbog toga se krajem 1959. pristupilo temeljitom ispitivanju glavnog bunara, tj. bunara koji pri prestanku rada ostalih dvaju izvora ima još neiskorištene vode u sloju od oko 2,0 m. Radi tačnog ispitivanja montirani su privremeni uređaji, kojim se sva pumpana voda bacala direktno u potrošnu mrežu, tako da nije moglo biti sumnje u neko vraćanje vode.

Ta ispitivanja, vršena nakon dužeg perioda bez oborina, dala su porazan rezultat da izvorišta ne raspolažu sa više od 1,0 lit/sec vode. Prema tome katastrofalno stanje u opskrbi vode postoji već danas, dok za predviđeni razvoj u budućih trideset godina imamo deficit od 50 lit/sec vode.

U proljeće prošle godine pristupilo se odmah nekim preliminarnim ispitivanjima. S oskudnim raspoloživim sredstvima izvršeno je jedno sondažno bušenje. Ovo je bušenje dalo prilično povoljne rezultate, jer se može naslutiti da su slojevi brečastih vapnenaca daleko deblji od onih koji se danas iskorištavaju.

Vršena su mjerenja da se utvrdi kuda se gubi voda iz privremenog jezera kada otiče preko ponora, pa je utvrđeno da se ona pojavljuje samo u Malinskoj, kod postojećeg najvećeg izvora uz samu obalu.

Na temelju svih zapažanja s kojima danas raspolažemo zacrtano je rješenje saniranja ovog vodovoda.

Rješenje bi se sastojalo u tome da se preradom naprava kod postojećih ponora retardira odlazak vode s jezera, da se na pogodnim mjestima iskopaju bunari koji će zahvatiti cijeli sloj brečastih vapnenaca što se nalazi ispod aluvijalnog sloja, aluvijalni sloj da se eventualno iskoristi kao prirodni filtar (ako se to može tehnički provesti) ili da se izvrši posebno kondicioniranje vode. Voda vađena iz veće

dubine da se prebaci niskotlačnim pumpama na dohvat usisnih korpi današnjih vodovodnih uređaja, a potom u postojeću opskrbnu mrežu.

Na žalost, radovi na snimanju i sondiranju aluvijalnog sloja započeti prošle jeseni, morali su biti prekinuti uslijed naglog formiranja jezera, a nastavljeni su tek početkom srpnja 1961. godine. Nadamo se, međutim, da će studija saniranja ovog vodovoda biti dovršena do kraja 1961. godine. Nije još sigurno da li će se ovo pitanje moći riješiti onako kako je zamišljeno. Zavisi o tome kakve će rezultate dati ispitivanja koja su u toku.

Međutim, postoje još dvije rezerve. Jedna je zavisna o ispitivanjima na području jezera Njivice, a druga se nalazi u akumulaciji vode u dolini Paprata za potrebe vodovoda Vrbnik.

Od kakvog je značaja saniranje ovog vodovoda ne treba posebno naglasiti. Treba samo motriti posljedice koje se pojavljuju u mjestima Malinska, Krk i Punat kada se tamo nađe na okupu nekoliko hiljada turista.

III. zona: Vodovod Vrbnik

U ovoj opskrbnoj zoni postoji danas samo vodovod za opskrbu grada Vrbnika. Vodovod je gravitacioni, a hrane ga dva vrela male izdašnosti, naročito niske za vrijeme jačih suša. U takvim slučajevima može se računati na osiguranje svega najviše 10 lit/dan po stanovniku. Mjerena izdašnost obaju vrela u kolovozu mjesecu 1953. god. iznosila je svega 0,53 lit/sec.

Vrela se nalaze na području Vrbničkog polja. Najudaljenije vrelo većeg pakaciteta (Grabrovnik 0,37 lit/sec minimum), položeno je nešto više, a sa kaptaže je spojeno cijevnim vodom dužine 920 m s drugim vrelom. Visinska razlika iznosi 43,41 m.

Drugo vrelo, Rovoznik, leži u samom polju. Vrelo je kaptirano i ima dvije sabirne komore (staru i novu), a minimalna mu je izdašnost svega 0,16 lit/sec. Od ovog vrela vodi u smjeru grada Vrbnika cijevni vod dužine 3020 m do rezervoara kapaciteta 200 m³. Od rezervoara do gradske razdjelne mreže vodi cijevni vod dužine oko 900 m.

Visinska razlika između jednog i drugog vrela eliminirana je, te se voda gornjeg vrela izlijeva u sabirnu komoru donjeg i potom gravitacionim cijevnim vodom odlazi do rezervoara ispred grada. Da bi se na području vrela Rovoznika zahvatilo što više vode, izgrađena je ispred sabirne komore podzemna brana. Međutim, brana u prvoj izvedbi nije bila dovoljno duboko smještena, bila je loše izvedena i tako je promašila namijenjenu joj svrhu. Voda je oticala ispod nje i nije se akumulirala.

Godine 1954. izvedena je na temelju novog projekta rekonstrukcija ove kaptaže. Izgrađena je nova podzemna nepropusna brana- membrana, kojom se htjelo podignuti podzemni vodostaj, spriječiti oticanje vode i stvoriti tako neku vrstu podzemne akumulacije.

Međutim, ni ova rekonstrukcija nije dovela do očekivanog poboljšanja, jer se redovito svake go-

Sl. 3: Pregledna skica zamišljenog rješenja grupnog vodovoda Vrbnik crpljenjem vode iz akumulacije

dine događa da se podzemni vodostaj na toj kaptaži snizi ispod dohvata gravitacionog voda u smjeru grada.

Stvar bi se mogla donekle popraviti tako da se ispravi niveleta cijevnog voda, što bi iziskivalo jednu korekciju na dužini cijevnog voda od oko 400 metara. Prevelika investicija za malo poboljšanje.

Cijevni vod je u lošem stanju, jer je skoro do polovice profila zamuljen. Zamuljenje je takvo da djeluje kao inkrustacija, jer se mulj povezao sa hrđom na cijevima, pa ga male brzine ne mogu ispirati. Do toga je došlo zato što godinama nije otvaran muljni ispust na određenom mjestu, a nije ni čišćena sabirna komora u Rovozniku.

Svakako je najveća mana ovog vodovoda što nema dovoljno vode u izvorištima. Uslijed toga se ovdje nameće samo od sebe rješenje koje proizlazi kao jedino moguće, a to je da se potrebna voda u kritičnim mjesecima osigura putem akumulacije. Akumulacija vode na tom području provediva je jer ima dovoljno oborinske vode, a i povoljno mjesto za gradnju akumulacije. Najpovoljnija je u tom slučaju okolnost da se s obzirom na geološki sastav zemljišta (nalazimo se u fliškoj sinklinali Klimno—Baška Nova) može izgraditi vrlo jeftina brana od materijala na licu mjesta.

Međutim, kada se već gradi akumulacija, tada nema smisla opskrbiti vodom samo grad Vrbnik, već i sva ostala mjesta i zaselke u perimetru brane. Tu imamo također u turističkom pogledu važna mjesta, od kojih se posebno ističu Šilo i Klimno, mjesta koja su neobično oskudna na vodi.

Akumulacija bi zadovoljila potrebe cijele sezone s kubaturom vode od 100 000 do 120 000 m³. Grad Vrbnik bi se iz akumulacije opskrbljivao gravitacijom, sva ostala mjesta pumpanjem vode do određenih rezervoara, a odatle gravitacijom.

Zataji li rješenje već opisanog vodovoda Ponikve, time da ne dođemo do zadovoljavajućih količina vode u samim Ponikvama, može se upotrebiti ova akumulacija za pokriće deficita u tom vodovodu. Ovo bi iziskivalo samo povećanje ove akumulacije.

Stalna mjerenja oborina i protoka u toj dolini dala su zadovoljavajuće rezultate, jer potvrđuju da se može izgraditi daleko veća akumulacija od one koja nama treba za svrhe opskrbe vodom.

IV. zona: vodovod Baška Nova

Izgrađeni vodovodni uređaji u ovoj opskrbnoj zoni temelje se na nekoliko kaptiranih vrela. Međutim, sva ta vrela u sušnim razdobljima daju zajedno manje količine vode, tj. ispod 5,0 lit/sec. Prema tome i ova zona proizlazi kao deficitarna u vodi. Manjak vode, računat za perspektivu porasta stanovništva i razvoja turizma u vremenskom razdoblju od 30 godina, iznosi 15,0 lit/sec.

Ovdje nema drugog rješenja nego da se manjak na vodi pokrije akumulacijom, kao i u slučaju vrbničkog vodovoda. Preduvjeti za izgradnju akumulacije vrlo su povoljni. Ne samo da su vršena sva ispitivanja (mjerenja protoka u danom profilu doline, mjerenje oborina, sondirana na predviđenom mjestu gradnje brane), već je izgrađen i idejni projekt same brane. Međutim, projektom je razmotrena brana koja bi dala veću akumulaciju, jer je zamišljena upotreba vode za natapanje baščanskog polja. Prema tome, gradnja brane odnosno akumulacije, koje bi pokrivale deficit na opskrbi vodom, ne samo da bi bila izvodljiva, već bi iziskivala i relativno male izdatke. Radi se o potrebi manje akumulacije vode od svega 120 000 do najviše 140 000 m³.

Zaključak. Izneseni podaci govore ne samo o poteškoćama za rješenje problema opskrbe vodom otoka Krka u danoj perspektivi i za zacrtani privredni razvoj. Oni govore o teškoj situaciji na koju nailaze svake godine gotovo sva turistička mjesta na otoku. Današnji turistički kapacitet otoka Krka iznosi u hotelima, kućnoj radinosti, dječjim domovima i odmaralištima (dakle, bez campinga) oko 4200 osoba. Oskudnost u opskrbi vodom prema danas raspoloživoj vodi je neizbježiva pojava, koja sama po sebi loše djeluje na propagiranje turizma. Nastupi li pak neka izvanredna suša, možemo ostati uopće bez vode, što može imati i katastrofalnih posljedica. Najmanje se može očekivati prijevoz skupe vode tankerima za pokriće najnužnijih potreba na pitkoj vodi. Ispiranje sanitarnih uređaja, tuširanje i pokriće ostalih potreba ne dolazi uopće u obzir, dok ubacivanje vode u opskrbnu mrežu samo kroz kratko vrijeme preko dana povećava u znatnoj mjeri potrošak.

Kako se vidi iz iznesenih podataka, da bi se omogućio privredni razvoj otoka Krka za trideset godina unaprijed, treba osigurati nedostatne količine vode u iznosu od oko 80 lit/sec. Znatan dio te vode treba osigurati za vremensko razdoblje trajanja turističke sezone.

Prvenstveno treba pronaći i iskoristiti sve raspoložive količine podzemne i izvorske vode (slučaj jezera Njivice i uvale Ponikve), a preostali manjak vode akumulirati na povoljnim mjestima baščanske i vrbničke doline.

Sva ispitivanja za gradnju akumulacija već su provedena. Prema tome je pouzdano utvrđeno da su akumulacije izvedljive i u pogledu količina vode koja se dobiva iz odgovarajućih oborinskih područja, i u pogledu same gradnje brane.

Predložena rješenja plod su dugogodišnjih ispitivanja i razmatranja ovog problema. Nastala su nakon postepenog eliminiranja nekih rješenja koja bi bila možda bolja (u odnosu na kvalitet vode), ali su zato preskupa i teže izvodljiva. Citiramo prijedlog da se voda dovede podmorskim cijevnim vodom ili sa kopna ili s otoka Cresa iz Vranskog jezera.

Sama izvorišta vode kao i problem udaljenosti transporta vode cijevnim vodima utjecali su na oblikovanje pojedinih opskrbnih zona. One predprijedlog da se voda dovede podmorskim cijevnim Ovo ipak ne isključuje mogućnost povezivanja pojedinih zona. Uzmimo slučaj da se uz jezero Njivice pronađu preostale sigurno postojeće vode i da se tehnički mogu zahvatiti. U tom slučaju ta bi voda pokrila jedan dio manjka u II. zoni. Na isti način, ako ne bismo pronašli očekivane veće količine vode u Ponikvama , mogli bismo tu zonu pojačati vodom iz akumulacije Vrbničkog vodovoda.

Jedino pitanje koje nije još proučeno jest pitanje akumuliranja klorida u umjetnim jezerima ispiranjem soli naslagane od bure na oborinskim područjima pojedinih brana. Raspolažemo podacima ispitivanja vrlo velikog broja cisterni, kao i podacima ispitivanja Vranskog jezera (M. Petrik: Prilozi limnologiji jezera Vrane). Doduše, svi ti podaci govore u prilog postavci da to zaslanjivanje nema utjecaja. Međutim, cisterne su vrlo male akumulacije vode, a Vransko jezero je vrlo veliko, s velikim dubinama. Dok cisterne možemo računati s malom nakapnom površinom ali i vrlo malom zapreminom vode, dotle Vransko jezero imade ogromnu kubaturu vode (blizu četvrt milijuna kubika). Naše akumulacije kretale bi se u zapremini između 100 000 i 200 000 m³ vode, Zaključci na temelju komparacije nemaju neke naročite vrijednosti. Međutim, podaci o količinama soli koje svake godine može vjetar naslagati na zemljištu i vegataciji takovi su, da možemo s priličnom pouzdanošću računati da njihov utjecaj na akumuliranu vodu ne će biti štetan za iskorištenje te vode za piće.

OSIGURANJE OBJEKATA U GRADNJI

Ing. Julije Jamnicky, Zagreb

(nastavak)

Plaćanje premije

Ako se drugačije ne ugovori premija se plaća unaprijed za sve vrijeme predviđenog trajanja građenja.

U načelu se plaćanje premije vrši virmanom preko banke i smatra se da je premija plaćena onog dana koji je označen u polici kao dan zaključenja ugovora o osiguranju. Ako se u roku od 30 dana od dana zaključenja ugovora ne izvrši preknjiženje premije na tekući račun nadležne filijale DOZ-a, zaračunat će se na ime ugovorne kazne 0,2‰ od iznosa premije za svaki dan prekoračenja roka.

Prema Zakonu o sredstvima privrednih organizacija ove moraju osigurati sva svoja sredstva od rizika predviđenih naredbom o osiguranju obaveznih rizika. Kao osnovno sredstvo privrednih organizacija prema spomenutom zakonu smatraju se i objekti u gradnji.

U čl. 3. Uredbe o građenju predviđeno je, pored ostalog, da izvođač građevinskih radova mora naročito poduzeti potrebne mjere radi osiguranja objekata koje izvodi, susjednih objekata, radnika, prolaznika i javnog prometa. Iz toga proizlazi da je izvođač radova obavezan zaključiti osiguranje objekata u gradnji, rekonstrukciji i adaptaciji od svih propisanih rizika za vrijeme od početka građenja do predaje ugovorenih radova investitoru. Premije za ova osiguranja izvođač plaća na teret svojih materijalnih troškova i uračunava ih investitoru u cijenu građevinskih radova koje izvodi. Tako od izvođača obračunate troškove investitor plaća iz sredstava koja su namijenjena za izgradnju osiguranog objekta. Na taj se način postupa sve dok su u pitanju radovi koji ne sačinjavaju osnovna sredstva privredne organizacije i na koje se ne plaća amortizacija. Kad je u pitanju dovršeni građevinski objekt za koji postoji obveza plaćanja amortizacije, premije za njegovo osiguranje ne plaća ni izvođač ni investitor, nego privredna organizacija koja taj objekt iskorišćuje kao osnovno sredstvo, na teret svojih materijalnih troškova.

Izvođač radova ne mora biti nosilac osiguranja objekta u izgradnji u ovim slučajevima:

1) kada dio materijala dobavlja direktno investitor;

2) kada jedan građevinski objekt izvodi više građevinskih poduzeća odjednom ili nastavno.

Sekretarijat za poslove financija FNRJ suglasio se u navedenim slučajevima s time da osiguranje objekata u izgradnji, rekonstrukciji ili adaptaciji može vršiti investitor. U tom slučaju će premiju osiguranja plaćati na teret sredstava namijenjenih za te radove za vrijeme dok objekti ne budu sačinjavali osnovno sredstvo privredne organizacije, a poslije toga na teret svojih materijalnih troškova.

Često se u spornim slučajevima postavlja pitanje iz kojih sredstava treba pokriti troškove osiguranja, da li na teret materijalnih troškova ili na teret sredstava za financiranje investicija. U takvim slučajevima treba zauzeti stanovište u zavisnosti od obaveza za obračunavanje i plaćanje amortizacije. Ako se na odnosni građevinski objekt plaća amortizacija, premija za njegovo osiguranje plaća se na teret materijalnih troškova. Prema tome, ako se na građevinski objekt ne plaća amortizacija, a do ovog može doći u slučaju da on iz bilo kojeg razloga nije sposoban za upotrebu, premija za osiguranje plaća se iz onih sredstava iz kojih je vršena i izgradnja objekta.

Uredbom o izradi i odobrenju investicionog programa predviđeno je da u njegov sastav moraju doći svi predviđeni radovi, bez obzira na izvore sredstava iz kojih se vrši financiranje tih radova. Pod pojam investicionih radova spadaju, između ostalog, građevinski objekti i radovi izvedeni u idejnom rješenju s obrazloženim cijenama tih investicija. Prema tome investitori treba da već prilikom izrade idejnih projekata kao priloga za investicioni program vode brigu o tome da projektanti u predviđene cijene objekta uračunaju i premiju za osiguranje objekata u gradnji. Samo tada moći će investitori vršiti isplatu premije iz odobrenog zajma, kako to tumači Jugoslavenska investiciona banka: »Isplatu premija osiguranja za osiguranike iz društvenog sektora mogu bančine jedinice vršiti na teret sredstava odobrenog zajma samo izuzetno, i to jedino u slučaju ako je to predračunom unaprijed predviđeno, tj. ako su sredstva potrebna za plaćanje premije osiguranja obuhvaćena iznosom odobrenog zajma. Ako to nije slučaj, premiju osiguranja plaćaju korisnici zajma iz svojih sredstava.« Na temelju iznesenog nesumnjivo proizlazi da investitori moraju već u investicionom programu, u idejnom projektu, predvidjeti sredstva za plaćanje osiguranja objekata u gradnji.

Trajanje osiguranja

Osiguranje objekta u gradnji za osiguranike iz socijalističkog sektora počinje u 24 sata dana kojeg je primljena prijava za osiguranje sa svim potrebnim podacima. Ako se prijava šalje poštom preporučeno, osiguranje počinje u 24 sata dana predaje preporuke na pošti, što se dokazuje potvrdom pošte o predaji preporuke.

U pogledu prestanka osiguranja objekata u gradnji u pravilima stoji: »Obveza DOZ-a prestaje u trenutku kojeg se objeka primi ili se prema postojećim propisima za građevinske objekte ima smatrati primljenim«. To drugim riječima znači da osiguranje prestaje onoga dana kada komisija obrazovana na temelju Pravilnika o tehničkom

pregledu izvedenih građevinskih objekata završi svojim radom (Službeni list FNRJ 24/52). Preda li se neki objekt u upotrebu i prije nego što je spomenuta komisija pregledala radove, osiguranje prestaje onoga dana kad je objekt predan na upotrebu. Evo zašto: Tehnički pregled a time i prijem završenog objekta vrši se baš zbog toga, da bi se provjerilo ispunjava li objekt sve tehničke uvjete, naročito što se tiče sigurnosti, i da se s obzirom na to može predati na upotrebu. Činjenica da je izgrađeni objekt predan na upotrebu i prije tehničkog pregleda govori za to da je on ispunjavao sve potrebne tehničke uvjete i da bi kao takav bio primljen i da je izvršen tehnički prijem. U prilog takvog stanovišta govori okolnost da je objekt mogao biti predan na upotrebu samo makar i prećutnim dogovorom između investitora i izvođača radova. Osim toga, i teritorijalno nadležni građevinski inspektor mogao je također prećutno odobriti predaju objekta na upotrebu. U protivnom, ukoliko građevinski inspektor u čiju dužnost spada i vrhunski nadzor prilikom građenja objekta ne bi bio siguran da je objekt izgrađen prema svim tehničkim propisima, ne bi dopustio da se na njegovu teritoriju upotrebljava neki objekt koji ne zadovoljava svim tehničkim propisima. Prema tome, u smislu drugog dijela citirane odredbe osiguranje objekta u gradnji prestaje danom puštanja objekta na upotrebu, pa prema tome DOZ nije u obvezi za štete nastale poslije tog vremena.

Često puta se postavlja pitanje: a šta onda kada prestaje osiguranje objekta u gradnji, dakle od tehničkog pregleda objekta, odnosno predaje objekta u upotrebu i kolaudacije izvršenih radova? U načelu investitor preuzima objekt i upisuje ga u svoja osnovna sredstva tek nakon što se izvrši kolaudacija objekta, pa ga do tada niti ne osigurava. U međuvremenu, dakle od prestanka osiguranja građevinstva pa do kolaudacije, treba da objekt i dalje osiguravaju izvođači radova, ali samo prema Pravilima za osiguranje protiv požara, nekih prirodnih i nekih drugih događaja.

Na tu važnu činjenicu građevna poduzeća često zaboravljaju, pa dolazi do nepotrebnih parnica a time i do nepotrebnih troškova. Za ilustraciju neka posluži ovaj primjer: Građevno poduzeće izvelo je dio nekih skupih melioracionih radova i bio je izvršen tehnički pregled, pa je time prestalo osiguranje objekta u gradnji prema pravilima za osiguranje građevinstva. Mjesec dana iza tehničkog pregleda, koji je izvršen bez primjedbe, došlo je do poplave, koja je preuzročila štetu od preko 13 milijuna dinara. Ta šteta bila bi nadoknadiva iz naslova osiguranja protiv požara i nekih prirodnih događaja da je izvođač radova iza tehničkog prijema zaključio takvo osiguranje do kolaudacije radova.

Dakle, iza prestanka osiguranja građevinstva, tj. iza tehničkog pregleda ili predaje objekta na upotrebu trebaju do kolaudacije radova građevna poduzeća zaključiti osiguranje protiv požara, nekih prirodnih i nekih drugih događaja.

Rizici obuhvaćeni osiguranjem

Klasično osiguranje protiv požara, nekih prirodnih i nekih drugih događaja bili su objekti u gradnji osigurani uglavnom samo protiv »više sile«. Međutim, u toku graeđnja dolazi do niza drugih opasnosti kojima su izloženi objekti u gradnji a koje nisu obuhvaćene požarnim osiguranjem. Od prirodnih događaja tu još dolazi smrzavica, podzemna voda, kiša, kretanje leda i sniježna lavina. Osim prirodnim nepogodama ugroženi su objekti u gradnji i opasnostima koje proizlaze iz same prirode posla, tj. rizika tehničke naravi, kao: pogrešaka u materijalu, konstrukciji i izvođenju, a preko projekata i pogrešaka u statičkom proračunu, kao i još nekim drugim rizicima.

U cilju traženja pokrića za štete što nastaju zbog opasnosti koje nisu obuhvaćene požarnim osiguranjem znatno je proširen obuhvat rizika u osiguranju građevinstva, tako da građevna poduzeća mogu zaključiti kompletno osiguranje protiv gotovo svih građevinskih nezgoda.

Prema Pravilima za osiguranje građevinstva Državni osiguravajući zavod nadoknađuje štete nastale ostvarenjem neke od niže navedene opasnosti:

— požara, udara groma, eksplozije — osim eksplozije od atomske energije —, poplave, proloma oblaka, podzemne vode, bujice, velike vode, oluje, tuče, smrzavice, kretanja leda, sniježne lavine, kiše;

— klizanja i odronjavanja tla;

— pogrešaka u statičkom proračunu;

— pogrešaka u konstrukciji i materijalu;

— pogrešaka u izvođenju građevinskog objekta;

— nespretnosti, nehata ili zle namjere radnika, službenika ili koje treće osobe;

— provalne krađe;

— pada zračnog letala, demonstracija ili manifestacija.

U slučaju ostvarenja koje od opasnosti obuhvaćene osiguranjem nadoknađuju se osim stvarne štete neposredno prouzročene osiguranim slučajem i troškovi prikladno učinjeni za spasavanje osiguranih stvari i smanjenje štete, tako i troškovi za raščišćavanje mjesta štete.

Osim spomenutih rizika može pri gradnji objekata uz more ili ostale vode doći do ostvarenja rizika koji nije obuhvaćen pravilima za osiguranje građevinstva. To je riziko koji nastaje udarom plovnih objekata ili plivajućih predmeta. Štete koje nastaju od toga rizika mogu biti obuhvaćene osiguranjem samo onda ako se taj riziko posebno ugovori i u policu upiše odgovarajuća klauzula, jer nije izričito naveden u pravilima osiguranja. Ova klauzula unosi se u policu samo ako se radi o osiguranju takvih objekata kod kojih se takav riziko može ostvariti, a to će biti kod objekata koji se izgrađuju na vodi ili pokraj vode.

Rizici koji nisu obuhvaćeni osiguranjem

Prema Pravilima za osiguranje građevinstva Državni osiguravajući zavod nije u obvezi sa rizike koji nisu naprijed spomenuti, a naročito za rizike od:

— odgovornosti;

— povrede općepriznatih pravila tehnike, zakonskih propisa i propisa nadležnih organa;

— ratnih događaja ili drugih sličnih oružanih akcija;

— nuklearne energije;

— velike nemarnosti ili zle namjere osiguranika.

Nadalje ne postoji obveza ni za štete:

— zbog odštetnog zahtjeva koji proizlazi iz toga što nisu bili ispunjeni ugovori ni rokovi;

— nastale posredno ostvarenjem osiguranog slučaja: gubitak zarade, dangube, kazna itd.;

— ako je građevinski objekt izveden protivno ugovoru ili je upotrebljen nepodesan ili neispravan materijal.

Odredbe o gubitku prava na odštetu zbog velike nemarnosti ili zle namjere osiguranika ne primjenjuju se na osiguranike iz socijalističkog sektora, ali postoji pravo regresa za naknadu štete od počinitelja.

Svaku pojedinu štetu do vrijednosti 5 000 dinara po jednom ostvarenom osiguranom događaju mora snositi osiguranik. Posebnim sporazumom može Državni osiguravajući zavod taj iznos povećati, pa u tom slučaju može osiguranik postići sniženje premijske stope.

Pojmovi nekih rizika

U Pravilima za osiguranje građevinstva nisu dana tumačenja pojmova rizika koji su obuhvaćeni osiguranjem, što se negativno odrazuje pri ustanovljavanju uzroka šteta u vezi s obuhvatom osiguranja.

Tumačenja pojmova nekih rizika nalaze se ili izvode na temelju:

— pravila za osiguranje od opasnosti požara nekih prirodnih i nekih drugih događaja;

— iskustva, načela i propisa iz građevinske, geološke i hidrološke struke.

Prema načelnoj postavci osiguranja neki riziko može biti obuhvaćen osiguranjem samo tada ako je on neizvjestan i neočekivan i ako nastupi bez volje osiguranja i nezavisno od tehničkog zahvata kojeg osiguranik poduzima ili je već poduzeo.

Tako se npr. smatra:

— olujom — vjetar brzine 17,2 metra u sekundi i više, odnosno jakosti 8 bala do Beaufort-u.

Oluju osiguranik dokazuje izvještajem Hidrometeorološke službe o jakosti vjetra. Ako se za stanovito mjesto ne može dobiti takav izvještaj, ustanovljuje se da je bila oluja prema karakteru oštećenja kako na osiguranoj tako i na ostaloj imovini u dotičnom mjestu;

— sniježnom lavinom — sniježna masa u pokretu, koja se odkida od planinskih strana;

— poplavom — stihijska poplava terena zbog bujice, izliva rijeka iz korita, provale obrambenih nasipa ili brana;

— odronjavanjem tla — kad ono nastupi kao geološka pojava na intaktnom tlu pod uticajem izlokavanja sraslog materijala vodenom snagom, a posredstvom potresa, jakog vjetra ili svoje vlastite težine, a ne kao posljedica zbog poduzetog tehničkog zahvata;

— klizanjem tla — kad ono nastupi kao geološko srozavanje intaktnog kosog tla, a ne kao posljedica zbog poduzetog tehničkog zahvata;

— smrzavicom — iznenadni nastup hladnoće, ako do štete dođe i usprkos poduzetih zaštitnih mjera;

— velikom vodom — izuzetna neočekivana pojava neuobičajenog intenziteta izazvana poplavnom vodom svake vrste ili prolomom oblaka.

Pravilima za osiguranje građevinstva, uključene su, pokraj ostalih, i ove opasnosti:

— pogreške u konstrukciji i materijalu;

— pogreške u izvođenju građevinskog objekta.

Istovremeno su iz osiguranja isključene ove opasnosti:

— povrede općepriznatih pravila tehnike, zakonskih propisa i propisa nadležnih organa;

— ako je građevinski objekt izveden protivno ugovoru ili je upotrebljen nepodesan ili neispravan materijal.

Prema mišljenju nekih građevnih poduzeća može se na osnovu isključenih opasnosti otkloniti svaka šteta.

Stvari ne stoje tako ako se pravilno tumače navedene opasnosti. Naime, ako se bolje uoče opasnosti obuhvaćene osiguranjem, može se odmah opaziti da kod tih opasnosti ne djeluje svjestan faktor, tj. uvijek se mora pretpostaviti da je do pogreške došlo nesvjesno, neočekivano; dakle, tu je zastupan faktor neizvjesnosti, koji se pretpostavlja kao nužan uvjet da bi jedan riziko bio obuhvaćen osiguranjem. Zato su te opasnosti ispravno i obuhvaćene osiguranjem. To se, međutim, ne može reći i za opasnosti koje su isključene iz osiguranja. Naprotiv, kod tih opasnosti uvijek djeluje svjestan faktor, ili se bar tako mora pretpostaviti. Npr., ako je neki građevinski objekt izveden protivno zakonskim propisima, čak i nesvjesno, to ne opravdava izvođača, jer je te propise morao znati. Drugim riječima, kod opasnosti koje su obuhvaćene osiguranjem djeluju nesvjesni faktori, a to su pogreške koje se mogu dogoditi svakome u radu, dok kod opasnosti koje su isključene iz osiguranja djeluju svjesni faktori, tj. svjesno postupanje protiv nečega što je unaprijed određeno ili propisano. Kad se ovo pitanje ne bi tretiralo, došlo bi se do toga da bi osiguranjem bili pokriveni svjesni propusti i neznanje u odnosu na postojeću praksu i propise, a to bi se negativno odrazilo na građevnu djelatnost.

Prilikom ostvarenja nekih od događaja za koje predstavnici osiguranika misle da su pokriveni osiguranjem znade doći do objašnjenja, kada se

koji riziko ima smatrati obuhvaćen osiguranjem. Za ilustraciju bit će spomenuto nekoliko najznačajnijih primjera.

Probijen je usjek za cestu u vrlo rastresitom i vodom saturiranom tlu, pa je došlo do klizanja i odronjavanja ogromnih količina materijala i do uništenja poljoprivrednih kultura i oštećenja objekta koji su od mjesta štete udaljeni preko sto metara. U tom slučaju nije nadoknadiva nastala šteta, jer je do odronjavanja došlo zbog probijanja usjeka, tj. nakon provedenih tehničkih zahvata, koji su promijenili intaktnost tla i time prouzročili odronjavanje. Međutim, šteta bi bila nadoknadiva da je do odronjavanja došlo nezavisno od tehničkog zahvata.

Kod gradnja tunela dolazi često do iznenađenja koja se očituju u urušavanju materijala iz kaverni, urušavanju kamenog materijala po njegovim slojevima, otežanom radu u slojevima sipkog materijala i sl. Do šteta od odronjavanja i klizanja dolazi u toku samog građenja, zbog poduzetih tehničkih zahvata,a ne kao posljedice normalne geološke pojave na intaktnom tlu prema prethodnom tumačenju pojma odrona tla. Prema tome takve štete u tunelima nisu obuhvaćene osiguranjem s razloga jer osiguranjem ne mogu biti obuhvaćeni rizici iznenađenja do kojih dolazi prilikom gradnje tunela kao: urušavanje »gnjezda« sipkog materijala iz kaverni ili špilja do kojih dolazi zbog poduzetih tehničkih zahvata, nadalje troškovi zatvaranja kaverni i spilja i sl. Naknade troškova od takvih nepredvidivih radova do kojih mora neminovno doći kod gradnje tunela, naročito u našim kraškim terenima izvođač radova treba unaprijed ugovoriti s investitorom isto tako kao što ugovara različite cijene za izbijanje tunela i betoniranje obloge prema različitim kategorijama materijala kroz koji prolazi tunel.

Problem naknade troškova za spomenuta iznenađenja do kojih dolazi prilikom građenja željezničkih tunela riješen je »Tehničkim uslovima za gradnju željezničkih pruga«. Tako bi to trebalo biti sa gradnjom svakog tunela. Ukoliko izvođači gradnje tunela već unaprijed s investitorom ne ugovore naknadu spomenutih troškova, oni preuzimaju na sebe taj riziko.

Pravilima nije predviđeno u kojem je vremenskom razdoblju isključen riziko smrzavice iz obuhvata osiguranjem. To nije moguće, jer nije npr. isto vremensko razdoblje građenja u Dalmaciji kao u Sloveniji, pa prema tome ne može biti ograničeno ni vremensko razdoblje obuhvata rizika smrzavice. Pri obuhvatu tog rizika važno je da se građevinski radovi ne vrše na niskoj temperaturi u smislu važećih propisa i da se u zimskom periodu građenja u svakom slučaju poduzmu potrebne zaštitne mjere protiv smrzavice.

Prilikom građenja jedne tvorničke hale pristupilo se žbukanju za vrijeme zimskog perioda a da hala nije bila barem provizorno zaštićena prozorima. U dva navrata došlo je do smrzavanja žbuke. Takve štete nisu bile naknađene iz osiguranja, jer nisu bile poduzete potrebne prikladne zaštitne mjere. Da su bile poduzete potrebne zaštitne mjere, a da je ipak došlo do šteta od smrzavice, nastale štete bi bile nadoknađene iz osiguranja.

Izvodili su se radovi na rekonstrukciji neke ceste. Po projektu nije bilo predviđeno da se na stanovitim potezima ceste izvede zaštitni tamponski sloj. Izvođač radova uvidio je tu pogrešku i to upisao u građevinski dnevnik, a to isto je konstatirao i kotarski građevinski inspektor. Zbog smrzavice došlo je do štete na kolovozu upravo na mjestima gdje nije bilo tamponskog sloja. Izvođač radova tražio je naknadu štete od smrzavice iz osiguranja. Šteta nije mogla biti nadoknađena, jer je osiguranik znao da je takav rad u suprotnosti s čl. 27. Uredbe o građenju.

Izvođač radova je ispravno postupio, jer je upisom u građevinski dnevnik štetu do koje bi došlo od ostvarenja očekivanog rizika prebacio na investitora. Kako investitor nije reagirao na primjedbu izvođača radova o potrebi promjene izvođenja radova, prećutno je na sebe preuzeo i riziko koji se ostvario prema predviđanjima izvođača. Da se izvođač radova i nije bio unaprijed ogradio od eventualnog ostvarenja očekivanog rizika upisom u građevinski dnevnik, ipak šteta ne bi mogla biti nadoknađena iz osiguranja, jer je rukovodilac radova morao znati da radi suprotno postojećim građevinskim propisima.

Štete do kojih dolazi na gradnjama objekata uz more ili ostale vode od udara valova ili plavljenjem objekta morem ili vodom nadoknadive su iz osiguranja građevinstva na temelju rizika »velike vode«, pod kojih se razumijeva poplava vodom svake vrste, u prvom redu rijeka i mora, a također i proloma oblaka. Spomenuti rizici smatraju se obuhvaćenima osiguranjem pod uvjetom da se ostvare kao neočekivani događaji neuobičajenog intenziteta i nastaju kao izuzetna pojava, na pr. djelovanjem nekog jakog orkana.

Neka građevna poduzeća postavljaju zahtjeve za štete koje su im nastale zbog nespretnosti ili nemarnosti službenika ili zbog pogreške u konstrukciji i materijalu. Tako su, npr., izvedeni preveliki ili premali prozori, ili su naopako ugrađeni; zbog pogreške u statičkom proračunu bilo je potrebno pojačati most itd.

Da bi došlo do izvršenja obaveza iz osiguranja, potrebno je da se ostvari i šteta u smislu oštećenja ili urušenja objekta djelovanjem kojega od rizika obuhvaćenog osiguranjem. U navedenim slučajevima nije došlo do toga u smislu havarije, nego samo do uklanjanja pogreške koja nije prouzročila oštećenje ili uništenje, pa takve štete ne mogu biti nadoknađene iz osiguranja građevinstva.

Prilikom izgradnje obrambenog nasipa došlo je do štete od ulegnuća zbog neispravnog statičkog proračuna. Statički proračun sam po sebi bio je ispravan, ali su pogrešno bili dati elementi od strane geologa koji su vršili ispitivanje zemljišta ispod nasipa. U tom slučaju šteta ne bi u smislu pravila trebala biti nadoknađena. Međutim, ako se uzme u obzir okolnost da su bili dati pogrešni elementi

o sastavu zemljišta ispod nasipa i da su oni automatski doveli do pogrešnog statičkog proračuna, nastala šteta je nadoknađena iz osiguranja.

Pri probijanju tunela koje je vršeno sa dvije strane došlo je do razlike u niveleti zbog pogreške u geodetskom aparatu kojim je bio davan pravac tunela. Kako se radilo o tvorničkoj pogrešci u aparatu, za koju nisu znali građevinski stručnjaci investitora koji su davali pravac tunelu, došlo je do štete u izvođenju građevinskih radova, a taj riziko je obuhvaćen osiguranjem, pa je šteta nadoknađena.

U toku građenja, naročito kad se izvode obrtnički radovi, dolazi do krađe raznih manjih već montiranih električarskih ili vodoinstalaterskih predmeta. Takve štete nisu nadoknadive iz osiguranja jer nisu nastale kao provalna krađa u smislu tumačenja tog pojma u pravilima za osiguranje od opasnosti provalne krađe. Naime, krađa se smatra provalnom ako je izvršena obijanjem, provaljivanjem ili uskakivanjem u zatvorene prostorije u kojima se nalaze osigurane stvari, otvaranjem zaključanih prostorija lažnim ključem i sl.

Dodatna osiguranja

Građevna poduzeća naročito su zainaeresirana za neke rizike koji nisu obuhvaćeni osiguranjem građevinstva To je u prvom redu osiguranje od rizika odgovornosti iz građevinske djelatnosti, koji se normalno osigurava posebnom policom na temelju odgovarajućih pravila, ali kao neobvezatno osiguranje. Međutim, da građevna poduzeća ne bi za svaki objekt morala zaključivati još i posebna osiguranja od odgovornosti, Državni osiguravajući zavod je posebno predvidio da se takvo osiguranje može zaključiti kao dodatno osiguranje ili suosiguranje uz već zaključeno osiguranje građevinstva.

Zaključenjem tog dodatnog osiguranja pokriveno je građevno poduzeće, odnosno odgovorni rudovodilac za gotovo sve odgovornosti koje proizlaze iz odredaba o odgovornosti. Za takvo dodatno osiguranje plaća se na ime premije 15‰ od premije osiguranja objekta u gradnji, i to za osigurane svote od 10 000 000 dinara za smrt ili povredu osoba i 1 000 000 dinara za oštećenje stvari. Ukoliko se želi povisiti osiguranje tih svota, plaća se na ime povišenja 5‰ više premije za svakih 500 000 dinara za osobe i 50 000 dinara za stvari trećih osoba.

Dosadanja praksa iz tog dodatnog osiguranja pokazala je da je ono vrlo neekonomično kod velikih i skupih hidrograđevinskih objekata kod kojih može doći i do velikih šteta od odgovornosti. Naime, kraj razmjerno visoke premijske stope od 15‰ na skupi građevinski objekt poduzeće je za nastalu štetu na stvarima trećih osoba pokriveno samo do svote od 1 000 000 dinara, a daljnjim povećanjem premija za svakih 5‰ samo po dinara 50 000. Može se predvidjeti da će se pri izradi novih cjenika za osiguranje građevinstva i to pitanje riješiti na zadovoljstvo građevinara.

Dodatnim osiguranjem od odgovornosti obuhvaćeni su niže navedeni rizici:

— iz posjedovanja, zakupa ili plodouživanja zemljišta, zgrada i prostorija koje se isključivo iskorišćuju za potrebe osiguranog poduzeća ili za stanovanje radnika i službenika;

— radnika i službenika za štete koje ovi prouzroče u izvršenju službene dužnosti;

— iz posjedovanja ili zakupa objekta društvenog standarda koji su određeni da isključivo služe radnicima i službenicima osiguranika, kao npr. menze, kupališta i sl.

— zbog oštećenja, krađe ili nestanka stvari osiguranikovih radnika i službenika, osim novca, dragocijenosti, vrijednosnih papira i isprava svih vrsta, uz uvjet da se stvari ostavljaju u prostorijama koje se zaključavaju ili čuvaju;

— zbog oštećenja, krađe, nestanka ili zamjene garažiranih bicikla radnika i službenika, uz uvjet da osiguranik ima naročito mjesto za garažiranje. Osiguranje se odnosi samo na bicikle ostavljene na tome mjestu;

— iz upotrebe industrijske pruge (šumske, poljske i priključne) uspinjače ili žičare, ako se prijevoz vrši bez naplate vozarine;

— iz zakupa stovarišta iz željeznice i posjedovanja ovog stovarišta;

— zbog oštećenja stvari uslijed ulegnuća, klizanja ili odronjavanja tla, ili zbog potresa pri zabijanju pilota;

— zbog oštećenja plinovoda, vodova vode ili električnih vodova, kao i kanala i ostalih podzemnih vodova.

Često puta je građevnim poduzećima vrlo važno da nastalu štetu brzo obnove. To mogu postići jedino povećanjem troškova prekovremenim, prazničkim i noćnim radom i brzovoznim prijevozom materijala potrebnog za obnovu. Za sve navedene troškove može se zaključiti posebno dodatno osiguranje uz naplatu premije 15‰ od premije osiguranja objekta u gradnji. Svota osiguranja nije ograničena, ali se obračun vrši samo za razliku troškova između redovitog i vanrednog rada te redovitog i brzovoznog prijevoza.

Prijava i procjena šteta

Kad dođe do ostvarenja kojega od osiguranih događaja a time i do štete osiguranik se mora pridržavati nekih propisa koji su za takav slučaj predviđeni pravilima. Vrlo je važno da osiguranik znade svoje dužnosti u vezi s prijavom šteta, jer su pravovremena i tačna prijava šteta prvi preduvjeti za brzu i solidnu procjenu i likvidaciju štete.

O ostvarenom osiguranom slučaju i nastaloj šteti osiguranik mora odmah izvjestiti filijalu Državnog osiguravajućeg zavoda kod koje je zaključeno osiguranje, i to brzojavno za štete preko milijun dinara, a inače pismeno u roku od tri dana od dana saznanja za štetu. Osim toga, osiguranik mora odmah fotografirati mjesto štete i do dolaska organa Državnog osiguravajućeg zavoda na lice mjesta ne smije promijeniti stanje oštećenih stvari.

Pismena prijava štete podnosi se na propisanom obrascu, ali se može podnijeti i u obliku dopisa. Važno je da se u prijavi štete izloži:

— kada se desila šteta;

— na koji način je došlo do štete, odnosno drugim riječima, koji je uzrok štete;

— koji su dijelovi objekta ili predmeta uništeni ili oštećeni;

— iznos štete koji se pretpostavlja.

Ako osiguranik ne izvrši prijavu štete u predviđenom roku, Državni osiguravajući zavod ima pravo odbiti odštetni zahtjev osiguranika.

Propuštanje prijave u navedenom roku ne može imati za posljedicu gubitak prava na odštetu ako je zakašnjenje prijave posljedica više sile ili ako zakašnjenje prijave nije utjecalo na ustanovljavanje osiguranog slučaja, njegova uzroka, visine štete i prava osiguranika na odštetu.

Kad se ostvari osigurani slučaj, osiguranik mora poduzeti sve moguće mjere za spasavanje i sprečavanje povećanja štete. Ako mu organi Državnog osiguravajućeg zavoda dadu u tom pogledu stanovite upute, osiguranik se mora njih pridržavati. Ako osiguranik ne bi poduzeo ove mjere i ne bi se pridržavao datih mu uputa, Državni osiguravajući zavod ne će nadoknaditi onaj dio štete koji bi zbog toga nastao.

Pravilima je predviđeno da nakon prijave o ostvarenom osiguranom slučaju mora Državni osiguravajući zavod bez odlaganja pristupiti ustanovljavanju i procjeni štete. Taj posao vrše zajedno stručnjaci Državnog osiguravajućeg zavoda i osiguranika. Međutim, u praksi se događa da organi Državnog osiguravajućeg zavoda izvrše izvid štete i dadu osiguraniku upute kako da sastavi svoj odštetni zahtjev, jer je često puta nemoguće odmah izvršiti procjenu i obračun štete. Nakon što osiguranik podnese svoj odštetni zahtjev s dokaznicom izmjera oštećenja i troškovnikom štete, građevinski stručnjak Državnog osiguravajućeg zavoda provjerava podneseni odštetni zahtjev i predlaže obračun odštete za likvidaciju.

Ako se osiguranik i Državni osiguravajući zavod ne slože pri ustanovljavanju i procjeni štete taj posao se povjerava dvojici vještaka, od kojeg jednoga imenuje osiguranik a drugoga Državni osiguravajući zavod. Ta dvojica biraju trećeg vještaka. Nakon izvršenog izvida i procjene imenovani vještaci daju svoje stručno mišljenje. Ako se imenovani vještaci ne slože, birani vještak daje svoje stručno mišljenje, ali samo o spornim tačkama i u granicama procjene imenovanih vještaka.

Obračun štete vrši se u načelu prema cijenama iz pogodbenog troškovnika. Samo radovi na obnovi oštećenja koji se ne nalaze u pogodbenom troškovniku mogu se obračunavati po režijskim radnim nalozima, odnosno po naknadnim analizama cijena. Ovdje valja napomenuti da osiguranik pri obračunu takvih radova treba faktor na radnu snagu smanjiti za predviđenu dobit, jer se iz naslova osiguranja osiguraniku mogu pokriti samo efektivni troškovi u vezi sa štetom.

Za ustanovljavanje uzroka, opsega i visine štete mora osiguranik staviti na raspolaganje organima Državnog osiguravajućeg zavoda sve podatke s kojima raspolaže, kao što su: glavni projekt s rješenjem o reviziji, ugovor o građenju, građevinske knjige i dnevnike, rješenja o ovlaštenjima rukovodioca radova i nadzornog organa i sl.

Ustanovljavanje odštete

Davanje na temelju odštete ne može prijeći iznos stvarno pretrpljene štete ustanovljene na opisani način.

Šteta može biti djelomična ili potpuna, odnosno drugim riječima, objekt može biti samo oštećen ili potpuno uništen.

Šteta obuhvaća:

1) pri djelomičnom oštećenju: potrebne troškove za uspostavljanje osiguranog objekta ili stvari u stanje prije oštećenja, kao i troškove raščišćavanja mjesta štete. Vrijednost ostataka odbija se od tih troškova.

Prekovremeni, praznični i noćni rad, kao i brzovozni prijevoz uzimaju se u obzir samo ako su posebno obuhvaćeni dodatnim osiguranjem.

Veći troškovi od onih koji bi proizašli iz ostvarenog slučaja, kao što su ti troškovi izmjene, poboljšanja i usavršavanja, padaju na teret osiguranika. To znači, drugim riječima, da se obračun štete mora vršiti prema cijenama i načinu izvedbe kako je to bilo uoči ostvarenja osiguranog slučaja.

Ako troškovi popravka objekta dostignu ili premaše njegovu stvarnu vrijednost na dan ostvarenja osiguranog slučaja, postupit će se kao da je nastupilo potpuno uništenje objekta i šteta će se likvidirati ovako:

2) pri potpunom uništenju: stvarna vrijednost osiguranog objekta prema stanju uoči ostvarenja osiguranog slučaja, a po odbitku vrijednosti ostataka;

3) u svakom slučaju: troškovi prikladno učinjeni za spasavanje osiguranog objekta ili stvari i smanjenje štete tako da oni zajedno s iznosom odštete ne mogu premašiti svotu osiguranja.

Troškovi spasavanja i smanjenje štete učinjeni po nalogu Državnog osiguravajućeg zavoda nadoknađuju se u cijelosti i onda kada zajedno s odštetom premašuju svotu osiguranja.

U načelu se odšteta isplaćuje u novcu, i to u roku od tri dana pošto budu ispunjeni svi uvjeti za isplatu, a najkasnije u roku od 30 dana od dana prijave štete.

S naših i inostranih gradilišta

POKRETNI MOST TROGIR—ČIOVO

Ing. Vuk Milčić, Zagreb

Dana 20. VIII o. g. svečano je pušten u saobraćaj novi cestovni pokretni most u Trogiru koji preko morskog tjesnaca spaja grad Trogir sa otokom Čiovo.

Ovaj objekt je kod nas jedinstveni primjer automatiziranog električnog pogona pokretnog mosta. Potez ceste koji prelazi morski tjesnac dug je cca 135 m. Od toga je ukupno cca 60 m na pristupnim rampama do inundacionih otvora izvedeno na kamenom nasipu unutar potpornih zidova od tesanog kamena. Daljnjih ukupno cca 50 m — dva inundaciona otvora od po 10,5 m, sa upornjacima i mosnim glavama pokretnog dijela — izvedeno je od armiranog betona i obloženo tesanim kamenom. Širina ceste na mostu je 5,5 m sa po dvije pješačke staze od 1,55 m.

Sam čisti otvor za prolaz brodova, kojeg premošćuje čelična konstrukcija, iznosi 25 m. Čelična konstrukcija pokretnog dijela mosta izvedena je kao preklopni most (Klappbrücke) sa dva konzolna kraka. Okretanje se vrši oko horizontalnih osovina smještenih u komorama mosnih glava, gdje su ispod armirano betonske kolovozne ploče smješteni, u protukraku konzole, i mehanizmi za pokretanje mosta kao i protutezi od livenog čelika.

Mehanizam za pokretanje mosta je u cjelosti na električni pogon, a sve radnje su automatizirane. Upravljanje pogonskim uređajima mosta, kao i potrebnim radnjama na signalizaciji, podizanju brklje i bravljenju mosta vrši se pritiskom na tastere iz jednog komandnog mjesta smještenog u kućici uz Trogirske zidine odakle je dobar pogled na sam most kao i na njegove cestovne i morske prilaze.

Sve radnje na signalizaciji, podizanju brklje, bravljenju kao i pokretanju mosta su međusobno ovisne, tj. mogu se provesti samo određenim redosljedom. Osim toga most se ne može pokrenuti, u koliko ležaji okretnih osovina nisu podmazani, jer se električki pogon sam blokira, i u koliko je brzina vjetra veća od dopuštene za plovidbu.

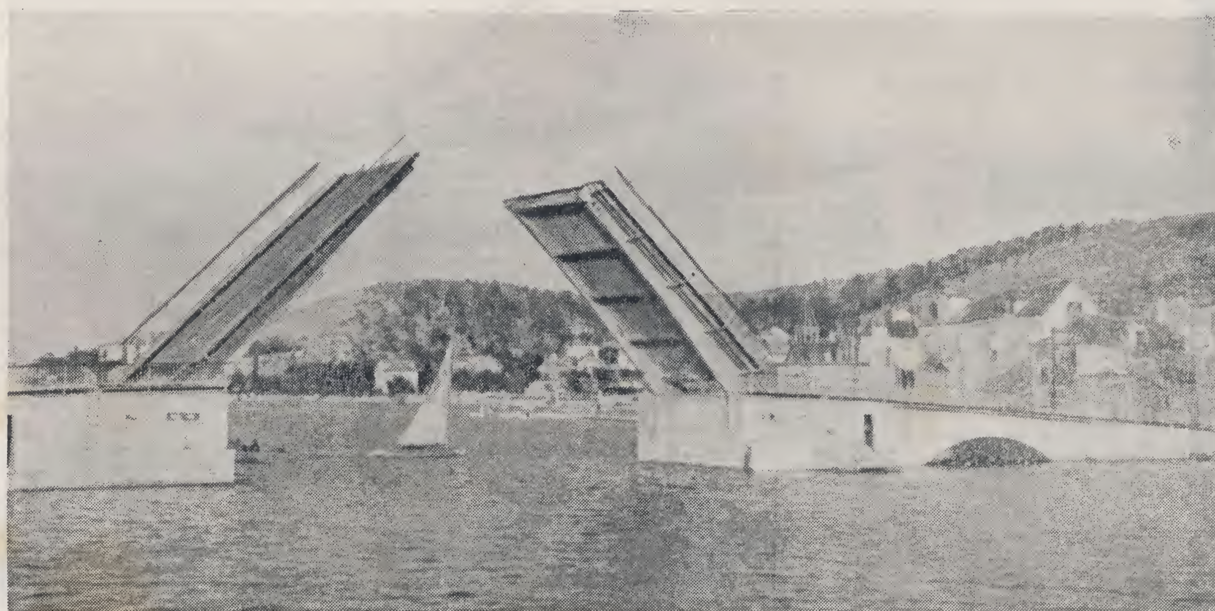
Za slučaj nestanka električne energije ili kvara na elektrouređaju predviđeno je i ručno pokretanje mosta i vršenje pomoćnih radnja.

Otvaranje mosta bez pripremnih radnji (signalizacija, podizanje brklje i bravljenje, koje zahtjeva minimalno potrebno vreme, jer se sve vrši električkim putem pritiskom na taster na komandnom mjestu) traje svega jednu i pol minutu. Pomoćno ručno otvaranje mosta traje 20 minuta.

Osiguranje mosta u pokretu vrši se kod električnog kretanja »Eldro«--kočnicom, a kod ručnog kretanja centrifugalnom kočnicom.

Niveleta mosta na pokretnom dijelu omogućuje prolaz manjih brodića i kod spuštenog mosta (slobodna visina pod mostom 3,5 m).

Čelična konstrukcija mosta izvedena je iz materijala kvalitete Č-37 u kompletno zavarenoj izvedbi. Kolovozna ploča je čelična ortotropna ploča, a kolovoz je specijalni tvrdo liveni asfalt debljine 40 mm. Da bi se asfaltni pokrov održao na kolo-



voznoj ploči i u strmom položaju u njeg je uložena mreža od betonskog čelika ∅ 6 mm privarena na ortotropnu ploču.

Ukupna težina čelične konstrukcije iznosi 78 tona, elektroopreme i mehanizam oko 30 tona, a protuutezi od livenog čelika teže 105 tona.

Projekat mosta izradio je sa glavnim projektantom Prof. Ing. Marijanom Ivančićem »Metal--projekt« — Zagreb, te je preuzeo i nadzor nad izvedbom pokretnog dijela mosta.

Projekat pogonskih uređaja i elektroinstalacije izradio je Industrijski projektni zavod — Zagreb.

Izvođači radova na mostu bili su:

G. P. »Konstruktor« — Split za građevinske radove.

Tvornica »Đuro Đaković« — Slavonski Brod, za čelične konstrukcije i pogonske uređaje.

Tvornica »Rade Končar« — Zagreb za elektroopremu, i

G. P. »Viadukt« za asfaltne radove.

MONTAŽNA STAMBENA IZGRADNJA U RIJECI

Tehn. Martin Marušić, Rijeka

Na osnovu tendencije za što ekonomičnijom stambenom izgradnjom, Gradski fond za stambenu izgradnju u Rijeci raspisao je 1950. uži natječaj za projektno rješenje cjelokupnog naselja na Turniću u Rijeci. Bilo je uslovljeno da se projektna grupa mora vezati uz građevno poduzeće, koje će izvoditi objekte i dati obaveznu ponudu.

Od natječajnih radova najbolje su ocijenjeni radovi dviju projektnih grupa G. P. »Primorje« — Rijeka. Glavni i odgovorni projektanti bili su Ing. Davor Švalba — tehnički direktor G. P. »Primorje« — Rijeka i Ing. Zdenko Sila — direktor Urbanističkog instituta u Rijeci, koji su pri projektiranju primijenili tip montažne stambene zgrade G. P. »Primorje« izrađenog po projektu Ing. Davora Švalbe.

Kao prototip montažne stambene zgrade, izgrađena je stambena zgrada u Ulici Đure Strugara, koja se dosada pokazala kao vrlo dobra.

Sa izgradnjom stambenog naselja na Turniću započelo se je 1959. g. Tu će do kraja 1961. biti izgrađeno ukupno 18 stambenih zgrada, odn. 871 stan. Od toga na objekte montažnog sistema G. P. »Primorja« otpada 11 objekata, odn. 450 stanova, a ostalo otpada na objekte izgrađene na klasični ili polumontažni način.

Vidi se, da preteže montažna stambena izgradnja, koja se pokazala kao veoma povoljna, što će pokazati i daljnjih nekoliko važnih podataka.

Prva prednost ovog sistema je brzina građenja, tako da se u jedan dan montira jedan kat. Osim toga, u ekonomičnosti postignuti su vrlo dobri re-

Sl. 1: Naselje »Turnić«

zultati u uporeďenju s dosadašnjim klasičnim načinom građenja. Po cijenama iz god. 1959. potrebno je:

za 1 m² stambene površine	33.500 Din
za 1 m² građevne površine	22 500 Din
za 1 m³ izgrađene kubature	8 270 Din
za 3-sobni stan (4 ležaja)	1 720 000 Din
za 1-sobni stan (2½ ležaja)	1 000 000 Din

Sl. 2: Montaža zgrade

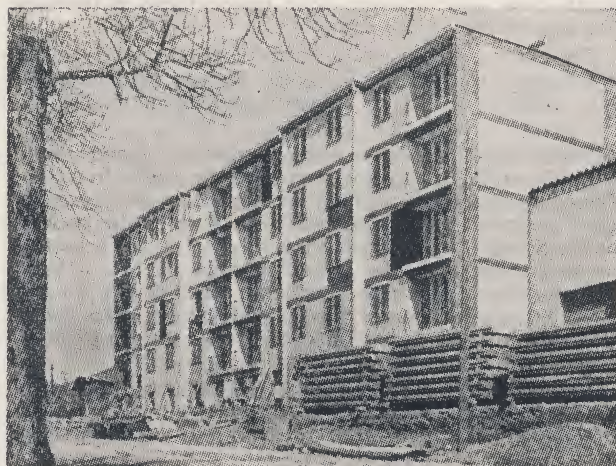
U cijenama je predviđena izvedba normalnih temelja na ravnom horizontalnom kamenom terenu, sa instalacijama izvedenim 1,0 m izvan zgrade.

S obzirom na poskupljenje materijala u 1960. i 1961., cijene se povisuju za odgovarajući postotak.

Na osnovu osnovnih elemenata objekta može se kombinirati nekoliko tipova zgrada, od kojih se najviše izgrađuje tip »A«, u kojem su izgrađeni stanovi sa 4 i 2½ ležaja. Ovdje je taj tip i prikazan.

Dosada su svi izgrađeni stanovi pokazali dobre osobine, kako u tehničkom pogledu tako i u praktičnosti za savremeni način stanovanja.

Radove na montažnim stambenim zgradama izvodi G. P. »Primorje« — Rijeka, koje ima za tu vrstu rada potrebnu savremenu mehanizaciju i izučeno stručno osoblje. Proizvodnju montažnih elemenata poduzeće je organiziralo u svoja dva



Sl. 3: Stambena zgrada po sistemu G. P. »Primorje«

posebna pogona; to su: pogon za proizvodnju zidnih elemenata i pogon za proizvodnju stropnih elemenata.

Sada se na Kantridi u Rijeci započelo sa izgradnjom novog naselja, gdje će biti također primijenjena montažna stambena izgradnja, koju do sada u Rijeci primjenjuje jedino G. P. »Primorje«.

Kratke vijesti

NAJVEĆI OBJEKT MELIORACIONOG SISTEMA PELAGONIJE

U bitoljskom kraju (NR Makedonija) završavaju se radovi na iskopavanju novog korita Crne reke, najvećeg i najvažnijeg objekta u melioracionom sistemu Pelagonije; u kojoj je oslobođeno vode 36 000 ha odlične zemlje. Na tim površinama dobiveni su najviši prinosi raznih kultura.

Novo korito ove rijeke dugo je 57 km, široko 18 i duboko 2,5 u prosjeku. Od ukupno 9 kanala koji treba da sakupljaju vodu iz desetak rijeka i potoka i odvode je u novo korito Crne reke, potpuno je završeno 6 u ukupnoj dužini od oko 38 000 m. Ostalo je da se izgrade još 3 kanala dužine od oko 20 000 m, koji će biti gotovi iduće godine.

Bageri treba da izbace još 2 450 000 m³ zemlje, kako bi se konačno završili zemljani radovi. Za godinu 1963. preostat će još zidarski radovi i izgradnja mostova, čime će melioracioni radovi u Pelagoniji biti definitivno završeni. U radovima se upotrebljavaju bageri fabrike građevinskih mašina »14. Oktobar« iz Kruševca, koji su se pokazali veoma dobrim i kvalitetnim.

Izgradnja mostova na kanalima i novom koritu Crne reke problem je koji uprava dobra »Pelagonija« još nije riješila. Naime, građevna poduzeća odbijaju da prihvate ovaj posao zbog niskih predračunskih cijena. I poslije 3 licitacije, izgradnju mostova nije prihvatilo nijedno poduzeće. U upravi »Pelagonije« smatraju da predračunske cijene nisu tako male i neprihvatljive, ali poduzeća ih ipak ne prihvaćaju. »Pelagonija« će pokušati da sama riješi ovaj problem, formiranjem jednog specijaliziranog poduzeća za izgradnju mostova. Ukupno treba da se izgradi 39 mostova, od kojih je 6 u izgradnji. *R. P.*

VINIL PLOČE U DECEMBRU

Protekli ovogodišnji Sajam tehnike i tehničkih dostignuća u Beogradu prikazao je i niz novih dostignuća u oblasti građevinarstva i građevinarske industrije. To isto zapaženo je i na jesenjem Zagrebačkom međunarodnom velesajmu, a posebno će se istaći na predstojećoj Oktobarskoj izložbi u »Gospodarskom razstavišču« u Ljubljani. Donosimo vijest o jednom novitetu.

»Vinil ploče« pokazale su na Beogradskom sajmu trajnost, ekonomičnost i jeftinoću.

Kao stalni pratilac najnovijih tehničkih dostignuća, Industrija bitumenskih i sintetičnih proizvoda »Grmeč« u Beogradu prihvatila se i ovoga puta da sve većim potrebama našeg suvremenog građevinarstva pruži što širi izbor sintetičnih materijala za oblaganje zidova, fasada i podova. Razvoj ovog poduzeća najbolje potvrđuje činjenica da će u novom pogonu, koji će biti otvoren krajem oktobra (u Zemunu) otpočeti produkcija »Vinil« azbestiranih ploča, prvi put na Balkanu proizvedenih kod nas. U prodaji će ove ploče nositi nazive: »Vinaz« (za manje savitljive) i »Vinfleks« (za više savitljive). One će biti u različitim bojama, tako da se izborom određenih boja može postići više stotina raznih šara, koje djeluju vrlo dekorativno u unutarnjoj arhitekturi građevine.

Potrebama suvremenog građevinarstva prilagođene su i dimenzije ovih novih ploča. Naime, proizvodit će se u veličini 25×25 cm u raznim debljinama od 1,8; 2 i 2,5 mm.

Pored SIMP masa za podove, zidove i fasade, koje su stekle veliki renome u suvremenom građevinarstvu, »Grmeč« izlazi krajem 1961. na tržište sa najsuvremenijim podnim pokrivačima u boji. Ova vrsta podova spada u toplotne podne pokrivače, čija je prednost što su nezapaljive, jer u sebi sadrže azbest, a daju širu mogućnost izražaja modernoj arhitekturi. Proces njihovog pričvršćavanja na pod riješen je tako što se lijepe direktno na beton ili svaku drugu čvrstu podlogu posebnim »Grmeč« lijepkovima.

To su već vrlo traženi proizvodi prilikom izgradnje objekata javnog karaktera, kao što su hoteli, restorani, kavane, bolnice i sve ostale građevine u kojima postoji velika frekvenca publike, a gdje bi se hodanjem svaki pod druge vrste vrlo brzo oštetio.

Vinil azbestne ploče proizvodit će se prema tehničkoj pomoći firme »Semtex«, koja je kooperant koncerna »Dunlop« iz Velike Britanije, i koja će dati tehnološki izraz i obradu, a mašinska postrojenja dat će britanska firma »Francis Shaw«. *R. P.*

SA PRUGE SARAJEVO—PLOČE

Na željezničkoj magistrali u NR BiH već se tri godine krči trasa normalnog kolosijeka od Bradine do Konjica. To je najteži dio buduće pruge Sarajevo—Ploče. Nekoliko građevinskih poduzeća organiziralo je tu svoja gradilišta: »Željeznička građevinska poduzeća« br. 1 i br. 12, »Hidrogradnja«, »Soča«, »Vladimir Gortan«. Posao još nije gotov. Trebat će još dosta vremena da novom širokotračnom prugom prođu prvi vozovi, no već i ono što je dosad učinjeno na ovoj najtežoj dionici daje izvjesnu predstavu o težini podhvata. Od Bradine do Konjica su dosad dovršena 44 od 46 predviđenih tunela.

Najduži tunel, 1200 m, gradilo je Željezničko poduzeće br. 12, a najširi, 15 m, sa 3 kolosijeka, »Hidrogradnja«. Na ovom dijelu bit će 10 većih i dosta manjih mostova. Najveći vijadukt, dug 130 m, a visok 52 m, nalazi se još u fazi izgradnje. *R. P.*

NOVI MOST NA DUNAVU KRAJEM OKTOBRA

Kraj Novog Sada preći će krajem oktobra preko novog dunavskog mosta prvi voz. Preko novog mosta obavljat će se sav saobraćaj. Već se nasipa teren za novu željezničku stanicu.

To je naš najveći željezničko-cestovni most od armiranog i prednapregnutog betona. Dva ogromna betonska luka novog mosta čvrsto su se naslonila na svoja 3 stupa i spojila Novi Sad sa susjednim Petrovaradinom. Sada se ispod tih lukova dovršava betonski kolovoz. To je 466 m duga, a 18,65 m široka traka za prugu i pješačke staze.

Na petrovaradinskoj obali nasipa se teren za pristupne putove. Sve to skupa predstavlja posljednju etapu u zajedničkim naporima komune, Direkcije J. Ž. i poduzeća »Mostogradnja«.

Taj novi most je samo prva karika u velikom lancu ove vrlo značajne saobraćajnice preko Dunava. Njegovom izgradnjom nameće se potreba hitnog prebacivanja čitavog željezničkog čvora na drugi kraj grada. *R. P.*

NOVI AUTOPUT

Titograd—Petrovac na moru je moderan put, ljetos pušten u saobraćaj. Sada se iz Titograda stiže na more za nepun sat. To je dio buduće Jadranske magistrale kroz Crnu Goru. On zasada ide od Petrovca n. m. kroz Virpazar na Skadarskom jezeru do Titograda. Dug je 58. km.

Kad bude gotov Jadranski autoput, on će od Rijeke voditi uz more do Petrovca (u Crnogorskom primorju), a zatim odavle do Titograda i dalje do Skopja i za Solun.

Sada ovaj dio od Petrovca do Titograda obilno iskorišćuju i turisti. Za pola sata stiže se sa mora na Skadarsko jezero. *R. P.*

SA PRUGE BEOGRAD—BAR

Nastavljeni su radovi na ovoj jadranskoj željezničkoj magistrali. Vrši se probijanje tunela i trasiranje pruge na dionici Valjevo—Kosjerić, u zapadnoj Srbiji. Kako je već ranije potpuno završena dionica do Vreoca, a na dionici od Vreoca do Valjeva zemljani radovi i svi građevinski objekti, sada su u toku radovi na vrlo teškoj dionici od Valjeva do Kosjerića.

Tu pruga prolazi kroz brdovite predjele i trasa se mora često usijecati po besputnim krajevima. Takav je na primjer, teren na Bukovima. Ranije je bilo predviđeno da se kroz Bukove probije jedan od najvećih tunela, ali se sada odustalo od toga, i pruga će prolaziti pored Bukova, na čijim će se blažim padinama izgraditi tzv. »kružni tunel«. Da bi se izbjegli veliki usponi, trasa sada ide desnom stranom Bukovičke rijeke, zatim pravi veći zaokret kroz »kružni tunel« i prebacuje se na lijevu stranu rijeke. »Kružni tunel«, na Bukovima bit će dug više od 1000 m, s usponima od svega 10 ‰.

Na ovoj dionici izgradit će se još 15 manjih tunela i podići 50 drugih objekata. Na drugoj dionici pruge najveću prepreku predstavlja probijanje tunela ispod masiva Drenovački kik, koji će biti dug blizu 4 km. *R. P.*

ASFALTNI PUT ZA STUBIČKE TOPLICE

Dogodine će se u Stubičke toplice putovati iz Zagreba asfaltnim putem. Između sela Gubaševa i Oroslavlja trasirana je asfaltna cesta kojom će se povezati Zagorski autoput sa Stubičkim toplicama.

Trasa ceste prolazi dolinom rijeke Krapine prema selu Mokricama, zatim sjevernom stranom Oroslavlja do sadašnjeg ukrštavanja ceste Zagreb—Ptuj s odvojkom za Stubičke toplice. Odatle će se asfaltirati sadašnja cesta. Već ove godine počet će se zemljanim radovima na novoj trasi. Glavni dio radova obavit će se dogodine.

Na pomenutom ukrštanju cesta sagradit će se već ove godine prva suvremena benzinska stanica u Krapinskom kotaru. *R. P.*

RADILIŠTE NA SUTJESCI

Na obalama legendarne rječice Sutjeske u Tjentištu (općina Foča u Bosni) niče »grad mladosti« pod liticama Maglića i Zelengore. Tu se podiže veliki sportsko-rekreacioni centar. Ljetos je ovdje deset omladinskih brigada iz raznih krajeva naše zemlje nastavilo gradnju velikog Omladinskog centra. Lani je na desnoj obali sagrađen sportski poligon. Ovog ljeta radilo je

1200 brigadista, koji su sagradili prilaz budućem Centru, kružni put oko objekata, kanalizaciju i tri moderna paviljona sa 150 ležajeva.

Radovi će se nastaviti i iduće godine, kad će se sagraditi još tri paviljona i velika centralna zgrada Doma društvenih organizacija, a uredit će se i naselje pod šatorima. Ne će proći dugo vremena, i tu će niknuti jedan od najvećih jugoslavenskih centara za odmor i rekreaciju. *R. P.*

AUTOPUT ĆE BITI ZAVRŠEN NA VRIJEME

Pedeset hiljada mladih graditelja predaje ove godine pred 29. novembar zajednici još 138 km autoputa od Grdelice do Skopja. Po završetku radova na ovom velikom omladinskom gradilištu, cestovni saobraćaj bit će bogatiji za 1100 km betonskog i asfaltnog kolovoza, koji spaja najsjeverniju sa najjužnijom tačkom naše zemlje. Autoput od Ljubljane do Gevgelije prolazi kroz 4 republike i spaja četiri njihova glavna grada. *R. P.*

VELIKA ELEKTROENERGETSKA RASKRSNICA

Dvadesetak kilometara daleko od Zagreba, uz prugu koja vodi prema Sisku, podiže se najveća elektroenergetska raskrsnica u zapadnom dijelu zemlje. To je trafostanica Mraclin.

Do trafostanice, a preko nje i u LR Sloveniju, prenosit će se posebnim dalekovodom, koji se dovršava, golema snaga sada naše najveće i najekonomičnije elektrane — HE »Split«.

Njen prvi generator od 108 000 kW (146 000 KS) pušten je u probni pogon početkom septembra (godinu dana prije roka). Elektroenergija, koja će u trafostanicu dolaziti jednim dalekovodom iz Splita, izlazit će iz nje kroz sedam dalekovoda pod naponom od 110 000 V. Tri dalekovoda ići će prema Zagrebu, dva prema Bosni i po jedan prema Karlovcu i Bjelovaru. Već dogodine produžit će se magistralni dalekovod Split—Zagreb i do Kidričeva (LRS). *R. P.*

PAD CIJENE CIGLE

Sve do nedavno cijene osnovnom građevnom materijalu kao da nisu imale granicu u porastu. Tome su pomogli nerealno veliki planovi investitora, koji ujedno nisu osiguravali sredstva. Došlo je do ogromnih potraživanja od strane građevnih poduzeća. Pokazalo se da za tako velike radove nije bilo ni novaca, ni materijala.

Danas cigla više nije deficitarni artikl, a njena cijena na tržištu pada. Sada grade samo oni koji imaju sredstava. Pod pritiskom stokova cijene nekih materijala krenule su na niže. U prvoj polovini o. g., iako je plan proizvodnje bio premašen za 50%, cigla se teško mogla nabaviti, jer se osjetno gradilo preko plana. U građevinarstvu je uopće bio predimenzioniran opseg radova, narušen plan. Cigla je u odnosu na lani ljetos bila oskupila za 76%. Crijep i negašeno vapno poskupili su bili za 60%, kanalizacione cijevi i keramika za 50%, salonit-pločice za 23%, td. Na lanjskom nivou ostale su bile jedino cijene pijesku, betonskom željezu od 12 mm, crnoj žici, čavlima i još nekim artiklima.

Treba naglasiti da je, unatoč skoka cijena, kvalitet pao. Materijal se isporučivao bez prethodne kontrole i bez izuzimanja škarta. Proizvođači materijala su obilno iskorištavali pretjerane zahtjeve investitora i izvođača. Dolazilo je do nestašice robe na građevinskom tržištu.

Nove privredne mjere počele su se osjećati jesenas. U uvjetima restrikcija — kad troši onaj koji ima šta da troši — tržište se počelo »osvećivati«. Građevinari su prije nekoliko mjeseci prekidali radova na pojedinim gradilištma gdje su investitori mnogo kombinirali, ali slabo plaćali.

Neprodane zalihe građevnog materijala počele su sada rasti, neugodno za proizvođače, kao što su prije toga rasle cijene neugodno za kupce. Početkom drugog polugodišta na stokovima je bilo mnogo cigle, za 172% više u odnosu na isto razdoblje lani, šuplje cigle za 290%, crijepa za 31%, šljunka za 116%. Pod pritiskom ovih stokova cijene su, konačno, krenule silaznim putem.

Novi pak sistem, prema kojem građevinari mogu tražiti avans od investitora prije početka gradnje, mogao bi ukloniti s tržišta one koji bi htjeli graditi praznog džepa. U Saveznoj građevinskoj komori predlažu da se donesu propisi da se osigura puna odgovornost investitora, koji bi snosio i sankcije za neispunjene obaveze. *R. P.*

BEOGRAD—PETROVAC NA MORU (PUT DUG 526 KM)

Od 526 km ceste Beograd—Petrovac na moru (Crnogorsko primorje) preko 310 km je već asfaltirano. Novi asfaltni put od Beograda preko Milanovca, Čačka, Titovog Užica do Partizanskih voda na Zlatiboru (217 km), koji je pušten u saobraćaj povodom proslave 20-godišnjice revolucije, izmijenio je situaciju vozača na bolje. Kad se tome doda i dio Jadranske magistrale Virpazar—Petrovac n. m. (27 km), koji je pušten u promet 13. jula o. g., tada se može reći da se Beograd o. g. zaista znatno približio moru. Na 11 km pred Titogradom ponovo počinje asfalt, sve do mora.

Danas je put Beograd—Titovo Užice—Prijepolje—Kolašin—Titograd—Virpazar na Skadarskom jezeru—Petrovac n. m. (526 km) najkraća i najbolja cestovna veza jugoslavenske metropole sa bilo kojom tačkom na jadranskoj obali. Do nedavno je to bio put Beograd—Dubrovnik preko Tjentišta na Sutjesci (535 km), ali na njemu ostaje još niz dionica koje se tek grade, dok asfaltnog puta ima manje.

Do kraja godine ovaj put će se skratiti na oko 500 km. Probija se novi put između Kolašina i Titograda, koji će ići dolinom Morače umjesto preko Vjeternika kao dosada. *R. P.*

U PAR REDAKA...

OD LJUBIJE DO PRIJEDORA završen je 15 km dug asfaltni put, koji povezuje rudnik željezne rude u Ljubiji sa Prijedorom. To su dvije industrijski najrazvijenije komune u ovom dijelu Bosne. Izgradnju je financirao rudnik, jer je ova komunikacija važna za stvaranje boljih uvjeta pri eksploataciji rude.

RASTE BROJ DIPLOMIRANIH STUDENATA u našoj zemlji. Na raznim fakultetima, umjetničkim akademijama, visokim i višim školama u FNRJ diplomirala su tokom prvih šest mjeseci o. g. 7 792 studenta. Od tog broja ima onih iz oblasti građevinarstva 214, a iz oblasti arhitekture 239.

U OPĆINI IVANJICA (NRS) gradi se nekoliko putova s tvrdom podlogom.

U KRAGUJEVCU se gradi još 500 stanova. Završava se izgradnja doma kulture od 9 katova, zgrade ONO, i niza drugih javnih objekata.

VODOVOD JELSA—HVAR nalazi se u izgradnji. Bit će dug 30 km. On će iz kaptaže u Jelsi opskrbljivati vodom mjesto Hvar. Uz vodovod se gradi i tzv. južna hvarska saobraćajnica, put koji će ići od Hvara južnim padinama otoka i nedaleko od Jelse se spojiti sa glavnim putem Bućuraj—Hvar.

U TITOVOM UŽICU će Srednja tehnička škola dobiti dva nova odsjeka, građevinski i tehnološki, uz već postojeći mašinski i elektrotehnički.

U SAMOBORSKOJ OPĆINI izgradit će se nekoliko novih škola, a nekoliko starih zgrada će se renovirati. U Bregani je počela gradnja moderne škole.

»INDUSTROGRADNJA« namjerava graditi u Zagrebu svoj hotel za samce. Centralni radnički savjet poduzeća treba da donese konačnu odluku.

NA AUTO-PUTU Zagreb—Rijeka, između Lokva i Jelenja, sagrađen je i pušten u promet motel »Rogozno«.

ZAGREBAČKI VELESAJAM je povećan za više od 10 000 m² zatvorenog izložbenog prostora, sagrađenog u ovoj godini.

U ZAGREBU na Žitnjaku tvornica »Chromos« otpočinje gradnju novog pogona za proizvodnju umjetnih smola. Za građevinske radove i opremu »Chromos« će utrošiti oko 200 milijuna dinara.

U BLIZINI GRADIĆA FOČE (u Bosni) počela je izgradnja televizijske stanice na planinskom vrhu Kmuru.

CEMENTARNA U BEOČINU (srez Novi Sad) najstarija je u zemlji. Nema tome dugo kako je obavljena proslava 120-godišnjice ove fabrike cementa. Od beočinskog cementa podignut je najljepši budimpeštanski most, od njega je sagrađen najduži most u Evropi — na Dunavu kod Černavode. On je ugrađen duž cijele pruge Beograd—Solun.

U VRBASU (APV) počela je izgradnja novih tvorničkih hala (u neposrednoj blizini stare svilare), koje će zapremati površinu od 3000 m².

U PLODNOM PRIZRENSKOM POLJU, na području od Ljubižde do Prizrena, montiraju se azbestno-betonske cijevi koje će omogućiti navodnjavanje 5000 ha zemljišta, uglavnom vještačkom kišom.

DO KRAJA GODINE polovina puta Banja Luka—Jajce bit će proširena i asfaltirana. Radi se na pretvaranju običnog druma u moderan autoput. Radovi su počeli u januaru o. g. To je dio od 30 km koji se sada završava, a drugi dio od Vaćca do Jajca rekonstruirat će se iduće godine.

U »LITOSTROJU« (Ljubljana) projektirana su dva nova proizvoda — hidraulični bager i viličar nosivosti 2 tone. Prvi prototip bagera bio je izložen na jesenjem Zagrebačkom velesajmu. Oba proizvoda izrađena su od domaćeg materijala i prema domaćim projektima.

TABLICE za kalkulaciju radova u građevinarstvu izradio je glavni inženjer građevinskog oduzeća »Pomoravlje« u Svetozarevu (NRS) Branislav Branković. To je sistem tablica za uprošćeniju kalkulaciju radova u građevinarstvu. Prema ocjeni stručnjaka ove tablice bit će od velike koristi građevinarima za proračunavanje svih elemenata troškova i cijene koštanja građevinskih objekata.

»TRAKU REVOLUCIJE« osvojilo je 35 omladinskih brigada sa autoputa »Bratstvo-Jedinstvo« iz augustovske smjene. Naziv »Najbolja brigada na autoputu 1961.« osvojilo je 5 brigada.

U SARAJEVU je ove godine velika građevinska aktivnost. Ruši se staro i na periferiji podiže novo Sarajevo. U stambenu izgradnju užeg centra za 5 godina treba da se utroši 10 milijardi dinara. Sada se gradi blizu 3600 novih stanova.

U KUČEVU (NRS) je, u okviru proslave 20 godina ustanka, u kombinatu kreča i kamena »Veljko Dugošević« puštena u rad tvornica za izradu hidratiziranog kreča, treća te vrste u zemlji.

U PRIJEDORU (Bosna) počela je izgradnja prvog solitera sa 9 katova. Uskoro će početi gradnja još dva veća solitera.

NA PUTU SMEDEREVO—MLADENOVAC (u NRS) ubrzano se vrši izgradnja. Dužina puta je 36 km.

PRIPADNICI JNA grade Zasavsku cestu, čije se gradilište proteže od sela Renke do mjesta Zagorje (u LR Sloveniji).

ASFALTIRANJE DIJELA »SJEVERNE MAGISTRALE« (u Sloveniji) između Lenarta i Radgone, dugog 20 km završeno je. Ova magistrala, koja će upotpuniti mrežu asfaltnih automobilskih putova u LRS, bit će potpuno završena 1963. Ona će povezivati Korušku i Prekomurje sa Štajerskom i ostalim krajevima Slovenije.

U ĆUPRIJI (NRS) počela je prodaje stambenih zgrada. ONO je donio odluku o roku otplate na 50 godina. Vrijednost zgrada u prodaji je 11 milijuna dinara.

URBANISTIČKI PLAN DOBOJA pretrpio je nedavno temeljite izmjene. Na vješt način riješeno je pitanje spajanja starog i novog dijela grada, koji se inače veoma brzo razvija. Doboj će se ubuduće izgrađivati s obje strane stare tvrđave.

U BIJELJINI (Bosna) gradi se vodovod. Za prvu etapu radova odobrene su investicije u iznosu od 100 milijuna dinara.

U BEOGRADU se završava nova 16-katna zgrada na uglu ulica »29. Novembar« i Cvijićeve. To je za sada najviša građevina u gradu. Njen šljunkom prekriveni krov »udaljen« je od zemlje oko 55 m.

U VARAŽDINU će se do kraja godine završiti 374 nova stana. Najveći broj (264) gradi se u južnoj stambenoj zoni.

NA KANALU Dunav—Tisa—Dunav, u dijelu koji prolazi kroz Crvenku, Kulu i Vrbas, izgrađeno je za posljednje dvije godine nekoliko neobičnih mostova. Naime, kad naiđu remorkeri sa šlepovima, kompletan most se elektromotorom diže u visinu nekoliko metara.

U KRAGUJEVCU se gradi prva fakultetska zgrada ovog grada, koji ima odjele Mašinskog i Ekonomskog fakulteta iz Beograda.

U OSIJEKU se posljednjih godina ulagalo u stambenu izgradnju godišnje oko milijardu dinara. Izgrađeno je 4000 novih konfornih stanova. Međutim, potrebe su veće. Stoga će se čitava nova naselja intenzivno proširivati i u narednim godinama. Danas Osijek ide manje u širinu, a više u visinu.

U DALMATINSKOJ ZAGORI gradi se vodovod. Od god. 1946. probija se on kroz krš Zagore, od rijeke Krke prema Drnišu, Siveriću, Unešiću i Perkoviću. Do sada je za cijevi i postrojenja zagorskog vodovoda utrošeno više od 600 milijuna dinara i velik broj dobrovoljnih radnih sati. Ovaj se vodovod gradio vlastitim sredstvima, bez ijednog investicionog dinara iz fondova zajednice ili općine. Da bi se taj objekat završio, potrebno je još 400 milijuna dinara.

BEOGRADSKI SAJAM bio je pred ljetošnju priredbu u znaku intenzivne građevne djelatnosti. Nad ulaznim tunelom dograđene su nove prostorije za upravnu zgradu, među kojima i velika dvorana od 284 m² za konferencije. Sagrađene su, među ostalim, i nove prostorije za sajamsku poštu. *R. P.*

Sajmovi i izložbe

GRAĐEVNA MEHANIZACIJA I MEHANOGRAFIJA NA V MEĐUNARODNOM SAJMU TEHNIKE U BEOGRADU

Prikazat ćemo u kratko smotru građevne mehanizacije na V. međunarodnom sajmu tehnike, koji je održan 23. VIII—2. IX 1961.

S obzirom na to da je u jesen 1960. održan u Beogradu I. međunarodni sajam građevinarstva (v. prikaz objavljen u »Građevinaru« br. 12/1960) i da će se u Ljubljani u listopadu održati II. međunarodni sajam građevinarstva, ovogodišnji opseg izlaganja na polju građevne mehanizacije nije mogao biti onako cjelovit kao što je to slučaj sa specijaliziranim građevinskim sajmovima.

Jugoslavenska mašinogradnja ipak se dostojno reprezentirala i po opsegu, i po kvalitetima eksponatima građevne mehanizacije, koji su bili izloženi na otvorenom dijelu sajma na vrlo istaknuto odabranom mjestu *(sl. 1 i 2).*

Sl. 1

Značaj ovog dijela tehničkog sajma utoliko je veći kad se uzme u obzir da se sajam održavao uoči i za vrijeme trajanja Beogradske konferencije vanblokovskih zemalja, te je tako pružena rijetka mogućnost stranim delegacijama, naročito onima iz Afrike i Azije, da upoznaju stupanj visokog razvoja jugoslavenske građevne mehanizacije i da se koriste jugoslavenskim dostignućima na tom polju u svojoj investicionoj izgradnji, koja u tim, dosada mahom nerazvijenim i tehnički zaostalim zemljama, predstoji u vrlo intenzivnim razmjerama.

Kako je naše građevinarstvo preko projektanata, geologa i građevne operative već i dosada bilo prilično angažirano na radovima na stranom tržištu upravo u zemljama učesnicama Beogradske konferencije vanblokovskih zemalja, od neocjenjive je koristi za jugoslavensku privredu općenito, a napose za oblast građevinarstva, sretno izabrani termin održavanja tehničkog sajma i prikazivanje naše građevne mehanizacije u što povoljnijim uvjetima.

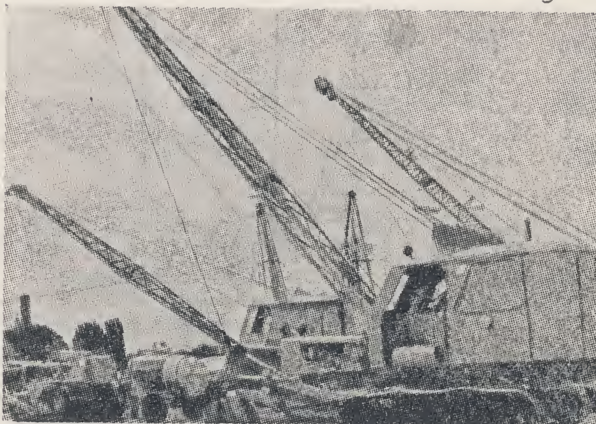
Beogradsko sajmište, sa svojim arhitektonskim i građevnim dostignućima — uz bogati asortiman eksponata — atraktivno se dojmilo i ove godine svakog domaćeg i stranog posjetioca.

Glavni izlagači građevne mehanizacije bili su: »Fagram« — Smederevo, »14. oktobar« — Kruševac, »Metalna« — Maribor, »Đuro Đaković« — Sl. Brod, »ITAS« — Kočevje, »Strojna tovarna«, — Trbovlje, »Radoje Dakić« — Titograd, »Progres« — Mladenovac, »Industrijsko i remontno poduzeće« — Valjevo i mnogi drugi.

Raspoloživi prostor u časopisu ne dopušta nam da opišemo sve vrste izloženih strojeva, nego ćemo se zadržati samo na novitetima, značajnijim u građevnoj mehanizaciji.

Strojevi i uređaji za spravljanje betona

Uočljiva je pojava vlastite proizvodnje raznih tipova *protivstrujnih betonskih miješalica,* koje u opremi građevnih poduzeća sve više potiskuju klasične bubanjske miješalice. Tako je »IRV« — Valjevo izložio tri tipa zapremine 150, 250 i 375 l, a »Progres« — Mladenovac četiri tipa od 150, 250, 375 i 500 l. Kapaciteti ovih miješalica su za 2—3 puta veći od kapaciteta klasičnih miješalica iste zapremine (trajanje mješanja 75—90 sekundi), a čvrstoća na pritisak dobijenog betona u kg/cm² za 20—30% veći.



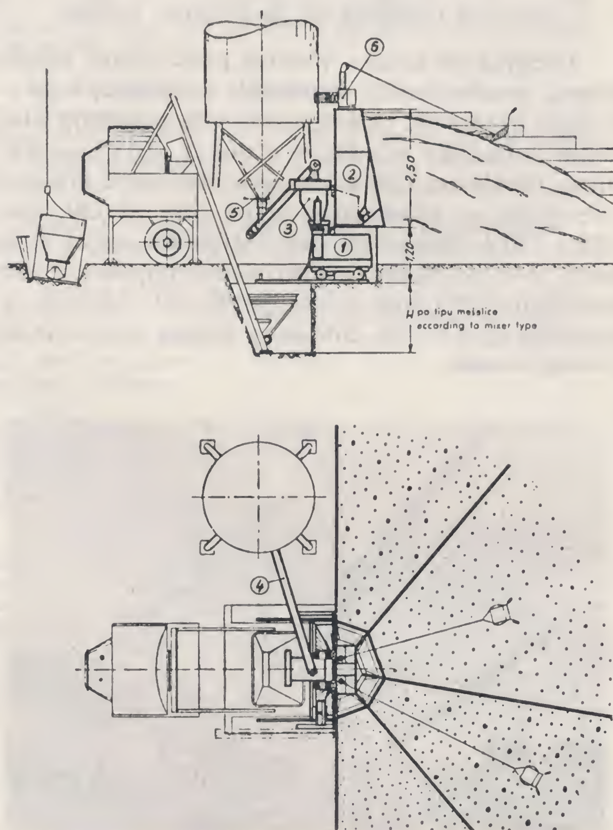
Sl. 2

Mehaničke lopate (ručni skreperi) kao sastavni dio opreme za mehanizaciju pripreme betona na gradilištu izlagali su »Progres«, Mladenovac, »Radoje Dakić« — Titograd.

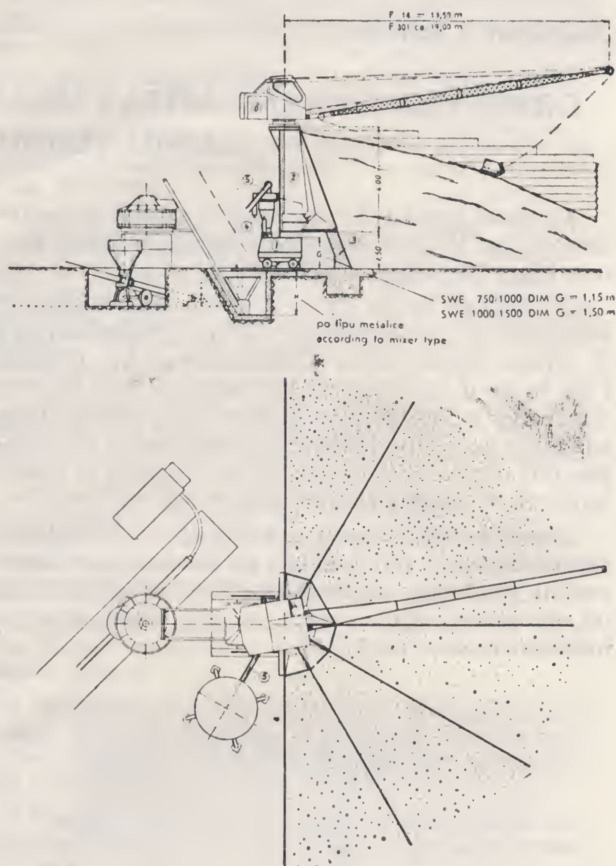
Cisterne za rinfuzni prijevoz cementa pojavile su se u dva nova tipa: ležeća cisterna kao autoprikolica tip LC »ITAS« — Kočevje, nosivosti 22 tone cementa i željezničke vagon-cisterne fabrike mašina »Stanko Paunović« — Niš zapremine 3×10 m³ i »Đuro Đaković« — Sl. Brod zapremine 2×12,5 m³. Oba tipa pune se slobodnim padom, a prazne zračne pritiskom od 2,5 at uz brzinu pražnjenja od 1 t/min.

Gradilišne betonare izložio je »ITAS« — Kočevje kapaciteta 375—500 l svježeg betona i veći tip kapaciteta 750—1000 l. Prve betonare imaju kapacitet 15—25 m³/h, jednog radnika na miješalici i jednog radnika na skreperu, s mogućom zalihom agregata 125 m³. Betonara se sastoji od dozatora za agregat, raspodjelne zvijezde, dozatora za cement, transportnog puža i ručnog skrepera *(sl. 3)*. Druge betonare imaju kapacitet 30—40 m³/h, a ručni skreper zamijenjen je bagerom sa skreperskom korpom (*sl.* 4). Obje betonare su po licenci ARBAU.

Univerzalni traktor izložio je u tipu »Tigar« 100 KS »Radoje Dakić« — Titograd. Ovaj traktor uz odgovarajuće anekse može poslužiti kao utovarivač, skreper, greder, anglodozer, damper, bočna dizalica i rovokopač.



Sl. 3: Gradilišna betonara ITAS 375—500 l



Sl. 4: Gradilišna betonara ITAS 750—1000 l

Bager novog tipa Liebherr, hidraulični, na gumenim točkovima, izložio je također »Radoje Dakić«. Ovaj je stroj sa univerzalnom primjenom za kopanje, utovar i dizanje.

Okretne toranjske dizalice. »14 kotobar« — Kruševac izložio je dizalicu TD 14—12/25 CL. Na vertikalnom rešetkastom stupu postavljen je horizontalni stup za rad u polupřečniku 3—18 m. »Metalna« — Maribor prikazala je dizalicu tipa »Pohorc« 14 tm, dizalicu 25 A/30 i dizalicu 45 A/55, posljednje dvije su teleskopske.

Dampere spominjemo tip »Đure Đaković« D 4 i D 3, manje-više u standardnoj izvedbi svjetskog tržišta za ovu vrstu vozila.

Prenosila i dizala najviše je izložila »Strojna tovarna« — Trbovlje sa svojim tipovima prenosnih i prevoznih gumenih transportera, električnim vitlovima i kolskim dizalicama.

Već smo napomenuli, da ovaj prikaz nije sveobuhvatan, jer će se tek nakon II međunarodnog sajma građevinarstva u Ljubljani moći bolje prikazati nova dostignuća na polju domaće i strane građevne mehanizacije.

Izložba mehanografskih strojeva i uređaja

Ovaj prikaz ne bi bio potpun a da se ne spomene odio sajma tehnike, namijenjen izložbi mehanografskih sredstava i uređaja.

U suvremeno organiziranom poduzeću ne može se normalan rad zamisliti bez razvoja i uvođenja kompleksne racionalizacije poslovanja u svim sektorima službi, a napose u tehničkom i privredno-računskom sektoru. Postepeno se i pred građevna poduzeća neminovno postavlja zahtjev reorganizacije administracije i evidencije. Mehanografskim sredstvima treba tačno i uredno obuhvatiti i obraditi što veći broj podataka, potrebnih za nesmetano poslovanje kako tehničke, tako i privredno-računske službe — usko povezano sa stimulativnim načinom nagrađivanja i obračuna po ekonomskim jedinicama.

Danas postojeća mehanografska sredstva klasičnog tipa nisu više u stanju da blagovremeno prikupe, srede i obrade sve obimniji cifarski materijal iz proizvodnje i realizacije.

Mehanografska sredstva djelimo u tri grupe: a) niska mehanografija, b) srednja mehanografija, c) visoka mehanografija.

U prvu grupu spadaju svi klasični tipovi pisaćih i računskih strojeva. U drugu grupu spadaju tzv. knjigovodstveni automati, koji se sastoje od uređaja za pisanje i računanje, na kojima se pomoću tzv. »komandnog mosta« određuje vrsta knjigovodstvene operacije koju automat treba da obavi (zbrajanje, oduzimanje, saldiranje, neposredno prelaženje iz dugovnog u potražni saldo i obratno, i dr.) Sredstva srednje mehanografije obuhvataju: knjigovodstvene strojeve koji se konstrukciono zasnivaju na pisaćem stroju; strojeve koje si temelje na računskom stroju i knjigovodstvene strojeve registarskog tipa. Na ovogodišnjoj izložbi mehanografije bile su zastupane sve ove osnovne vrste.

U visoku mehanografiju spadaju strojevi sa elektronskim sistemom s unutrašnjim programiranjem. Oni služe za najsloženije proračune iz atomistike, astronautike, nuklearne fizike, matematike i sl. Trenutno još ne nalaze primjene u oblasti građevne privrede, iako su bile zastupane na ovogodišnjem sajmu tehnike od firme IBH (elektronske bušilice, elektronske verificirke, elektronske sortirke, elektronski računari i drugo).

Svakako bi veća građevna poduzeća trebala pristupiti uvođenju sredstava srednje mehanografije, što im je Beogradski sajam tehnike i obilno omogućio.

Na završetku možemo ustvrditi da je i ovogodišnji sajam tehnike sa svojim suvremenim koncepcijama izlaganja i visokim međunarodnim nivoom učesnika potvrdio kvalitet ovakvih priredbi, pa time doprinio i unapređenju građevne privrede.

Milan Jančiković

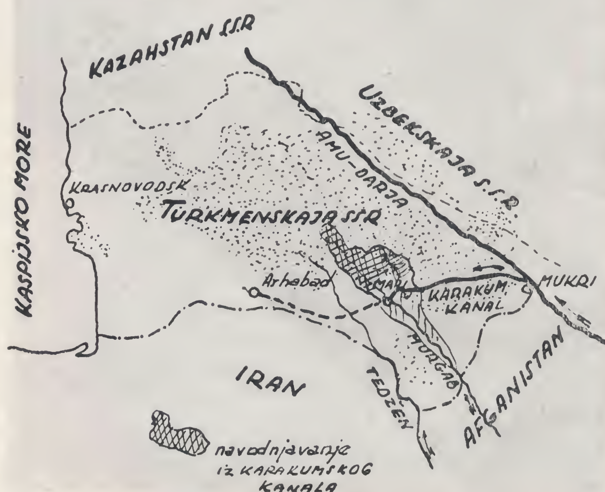
Iz inozemnih časopisa

KARAKUMSKI KANAL

(Vizügyi Közlemények, Budapest, 1961, sv. 2)

Na teritoriji Sovjetskog Saveza spada među najsušnije terene područje Turkmenske SSR, gdje se visina godišnjih oborina kreće od 120 do 150 mm. Poljoprivredna proizvodnja moguća je samo navodnjavanjem. Od 4 milijuna hektara, koliko iznosi poljoprivredno zemljište, do 1959. g. obrađivalo se samo 420 000 ha. Sva ostala površina tj. 90% od cjelokupne površine, neplodna je pustinja.

Od rijeka ima stalnu tekuću vodu jedino Amu-Darja, koja protiče graničnim dijelom i omeđuje područje sa sjeveroistoka.



Karakumski kanal u Turkmenskoj SSSR

Već u prošlom stoljeću pomišljalo se na iskorištenje voda Amu-Darje, no rješenju zadatka prišlo se tek 1947. godine. U periodu od 1947. pa do 1952. g. razrađen je projekat i pristupilo se izvođenju radova.

Vode Amu-Darje zahvataju se ispod državne granice kod općine Mukri i vode se u pravcu istok—zapad kanalom duljine 391 km do korita rijeke Murgab. Početni kapacitet kanala sa 130 m^3/sek. Voda se u Amu-Darje uzima bez neke zahvatne građevine u samoj rijeci, samo dvokrakim dovodnim kanalom. Hidraulički podaci kao i mjere vide se iz slijedeće tablice:

Dnevnica u km	Pad u cm/km	Širina dna u m	Širina vodnog lica u m	Dubina u m	Vodna količina u m^3/sec
0— 50	12	28—33	48—43	3,55	104—130
50—105	prirodna retencija				
105—178	5	15	47	4,5	85,5
178—350	5,5—6	11—6	40—35	4,17—4,4	83— 59
350—391	6,5	9—6	30—25	3,63	44— 34

Poprečni profil je poligoni, s nagibom pokosa u vezanom tlu od 1:2 do 1:4, u pijesku 1:2,5 do 1:5.

Prema provedenom računu očekuje se da će iz Amu-Darje doći u kanal oko 8,3 milijuna m^3 nanosa. Na ulazu dovodnih kanala »Potapovim« uređajima smanjivat će se nanos i sprečavati zatrpavanje samog ulaza. U 4 km istaložit će se prema računu grubi nanos u količini od 1,7 milijuna m^3. Za njegovo uklanjanje predviđa se rad s plivajućim refulerom.

Finiji nanos prenosi se kod brzina koje se kreću od 0,90 do 0,97 m/sek i taloži u prirodnoj retenziji.

Na prvih 50 km sastav tla je fini pijesak i muljeviti pijesak. Između km 105 i 178 nalazi se glinoviti pijesak dok je od km 178 dalje čisti fini pijesak.

Propusnost materijala je od 1 do 5 m na dan. Podzemna voda nalazi se na dubini od 20 do 40 m.

Gubici na procjeđivanju su za prvo vrijeme ocijenjeni sa 0,41 m³/sek po 1 km dužine. Poslije 7 godišnje eksploatacije gubici padaju na 0,20 m³/sek po km. Čitav gubitak cijeni se sa 37,6 m³/sek, odnosno 29% uzete vodne količine iz Amu-Darje. Izmjereni gubici na gotovoj dionici potvrđuju ocjene dobivene računom.

Izgradnja kanala započeta je sa oba kraja. Sa strane Amu-Darje rad je kombinovan suhozemnim bagerima i plivajućim refulerima. Suhozemni bageri rade samo toliko da omoguće plivajućim refulerima rad. Ekonomika tog rada očituje se u tome što se odmah sprovodi voda, a samim radom refulera tlo se već kod same izgradnje zasićuje vodom.

Sa strane Murgaba rad se provodi u suho; izvodi se cijeli profil velikim buldozerima.

Kanal je radi regulacije vodnog lica podijeljen na 3 dijela sa 3 vodne stepenice.

Plovidba je predviđena na cijeloj dužini. Za betonske građevine na samom kanalu upotrebljava se pijesak, što dovodi do većeg utroška cementa za 20—30%, no i to je ekonomičnije nego dovoz materijala.

Na pojedinim dionicama gdje bi trebalo izgraditi osiguranje obala radi valova kamenom oblogom izvodi se blagi pokos bez ikakva osiguranja. Nagib takvog pokosa je od 1:10 do 1:25.

Dionica izgrađena do 1959. g. omogućava već navodnjavanje 100 000 ha i daje pijaću vodu stoci na pašnjacima površine od oko 4 000 000 ha.

Valja naglasiti da bogatstvo sunčane radijacije i topla klima omogućavaju uzgoj plemenitih kultura kao što je nježno vlaknati pamuk i južno voće.

Izgradnja prve etape kanala osigurava navodnjavanje još daljnjih 600 000 ha, što će potpuno promijeniti poljoprivrednu strukturu Turkmenske SSR. Druga etapa izgradnje Karakumskog kanala je do rijeke Teždena i dalje do Ashabada glavnog grada Republike.

I. M.

ASFALTNI MATERIJALI ZA ZAŠTITU I POSTIZAVANJE NEPROPUSNOSTI U VODOGRADNJI

(»Costruzioni«, April 1961)

Nema dvojbe da je primjena asfaltnih materijala najraširenija i najpoznatija u cestogradnji. Međutim, u posljednjim godinama dolazi sve više do primjene ovih materijala i za vodograđevne radove i objekte, zbog njihovih izvjesnih prednosti kao npr.: otpornosti prema vodi, nepropusnosti, mogućnosti primjene i izrade pod vodom, dobre prionljivosti, elastičnosti, plastičnosti i dr.

Za primjenu asfaltnih materijala pri izradi fleksibilnih kolovoza već postoji vrlo bogato iskustvo i mnogobrojna stručna literatura, dok to još nije slučaj za njihovu primjenu kod vodograđevina.

Jedan od najjednostavnijih i najočitijih načina klasifikacije asfaltnih materijala koji dolaze do primjene kod vodograđevina jest onaj prema načinu ugradnje i upotrebe. Tu imamo slijedeće tri glavne grupe:

I. materijali koji pri ugradnji ne zahtijevaju sabijanje,

II. materijali koji pri ugradnji zahtijevaju sabijanje,

III. prefabricirani elementi.

U pojedinim grupama postoje ove izvedbe:

I. Materijali koji ne traže sabijanje

1. Asfaltne membrane

Ove su debljine 6—8 mm i izvode se štrcanjem vrućeg asfalta po terenu, uz utrošak 6—8 kg/m². Ovim načinom dobiva se vrlo jeftina nepropusna obloga, no ta nema osobitu mehaničku čvrstoću i otpornost. Zato se ovakve obloge najčešće zaštićuju i pokrivaju slojem zemlje ili šljunka. Ove membrane mogu biti lako probijene vegetacijom, osobito ako prethodno nije izvršena dovoljna sterilizacija terena.

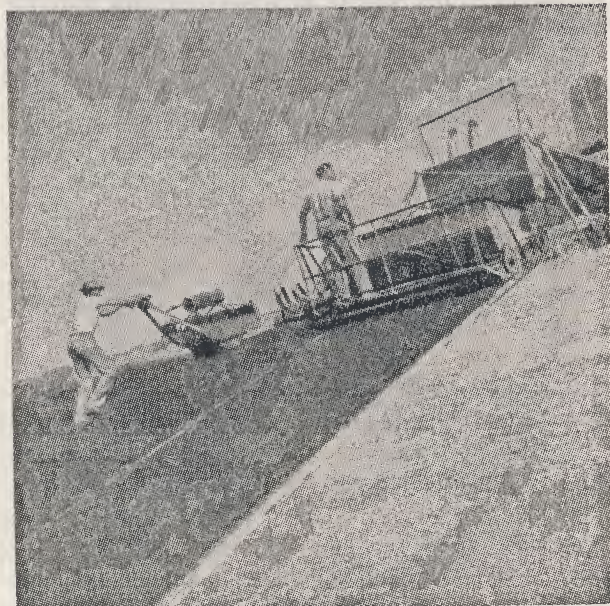
Sl. 1: Izrada kamene obloge penetrirane asfaltnim mastiksom

U drugim slučajevima, kao npr. gdje se vrši konsolidacija pokosa van vode, može se izraditi lagana membrana od štrcanog hladnog bitumena (utrošak 1—4 kg/m²).

2. Asfaltni mastiks

Radi se o finoj asfaltnoj mješavini velike čvrstoće, elastičnosti i plastičnosti, izrađene od:

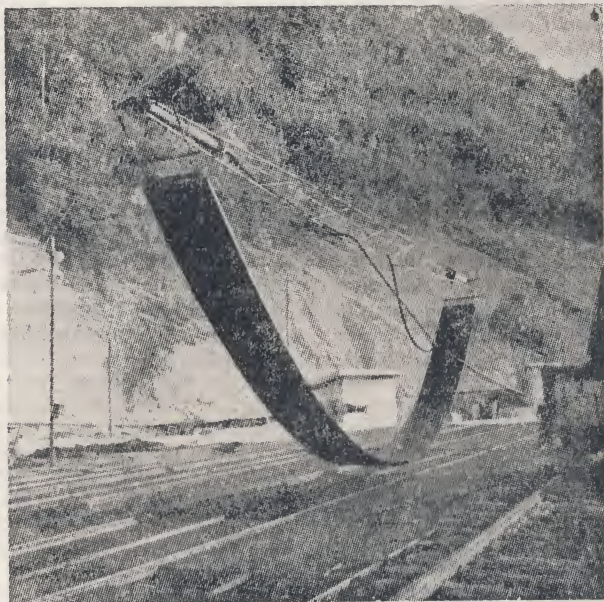
pijeska	67—75% po težini
filera (kamene prašine)	10—20% po težini
bitumena penetracije 40 do 200	150—20% po težini



Sl. 2: Izrada nepropusne obloge od asfaltnog betona

Topli mastiks (100—200⁰C) ugrađuje se običnim lijevanjem (također i pod vodom) i omogućuje izvedbu dvaju različitih tipova obloge:

a) obloge od čistog mastiksa različite debljine,



Sl. 3: Prefabricirane trake od asfaltbetona armirane metalnom mrežom

b) obloge od kamena različite veličine enetriranu i povezanu takvim mastiksom (sl. 1).

Količina mastiksa po m^2 zavisi o debljini obloge u prvom slučaju, odnosno o količini šupljina obloge u drugom slučaju. Pri određivanju potrebne količine mastiksa treba njegovu težinu računati sa 200 kg/m^3.

Ova obloga je znatno otpornija prema probijanju vegetacije, no ukoliko se želi imati veću sigurnost da se izbjegnu takvi slučajevi, treba izvršiti sterilizaciju terena.

Sl. 4: Gotova nepropusna obloga kanala hidroelektrane od prefabriciranih elemenata

Ovakva obloga primjenjuje se uspješno kod objekata koje treba zaštititi i koji su već obloženi kamenom, u slučajevima kad se raspolaže na mjestu gradnje dovoljnim količinama kamena, u slučaju većih neravnina ploha koje se oblažu, kad se očekuju sleganja objekta, kad voda posjeduje znatnu kinetičku energiju i dr.

II. Materijali koji traže sabijanje

Radi se o raznolikim bitumenskim mješavinama različitog sastava i granulacije. Zajednička tehnološka karakteristika svih ovih je da se pripremaju u toplom u uređajima sličnog tipa koji se upotrebljavaju kod cestogradnja i da se ugrađuju i sabijaju pomoću valjka.

Razlikuju se slijedeći tipovi:

1. *Bitumenizirani šljunak* (tucanik). Mješavina od jedne ili najviše dviju frakcije šljunka (tucanika) i malog dodatka bitumena (2—3%) i malo ili ništa filera.

Primjenjuje se za vrlo porozne zastore kao podloga za drugi nepropusni zastor.

2. *Bitumenizirani prirodni šljunak.* Dolazi u obzir gdje ima raspoloživog prirodnog šljunka. Može biti više ili manje propustljiv, već prema sastavu šljunka i služi, kao u prethodnom slučaju, za podloge. Količina bitumena 3,5—4,5%.

3. *Bitumenizirane mješavine općenito.* Mješavine od najmanje dvije frakcije šljunka (tučenca), pijeska, filera i 5—6% bitumena. Od ovih se izrađuju zastori dobre mehaničke otpornosti i mogu služiti kao zaštitne obloge, koje ne moraju biti nepropusne ili kao podloge za naknadni nepropusni zastor.

4. *Asfaltni beton.* Mješavina izrađena od više frakcija šljunka (tučenca i sipine), granuliranog pijeska, filera i 6—9% bitumena. Služi za bolje tipove zaštitne i nepropusne obloge (sl. 2).

5. *Bitumenizirani pijesak.* Sastoji se od pijeska i 6% bitumena ili, bolje, od pijeska, filera i 8% bitumena. Razlika prema bitumenskim mastiksima je u tome da se ove mješavine ne mogu lijevati i da se ne postizava nepropusnost. Primjenjuju se kao podloge ili zaštitni zastori na mjestima, gdje ima raspoloživog pijeska, a nema šljunka.

6. *Asfaltni malter.* Radi se o mješavini koja je po sastavu između asfaltnog mastiksa i bitumeniziranog pijeska. Primjenjuje se za nepropusne obloge gdje ima dobro granuliranog pijeska, ali nema šljunka. Dodatak bitumena 9—11%.

S konstruktivnog gledišta vidi se da svi ovi materijali, bilo da se primjenjuju za porozne, bilo nepropusne obloge, imaju ovu zajedničku karakteristiku: primjenjuju se za izradu kontinuiranih obloga pravilnih površina, na mjestima koja su pristupna kamionom ili dekovoljskim kolosjekom, predstavljaju najpovoljnije rješenje kako s tehničkog tako i s ekonomskog stanovišta, omogućuju kontinuiranu izvedbu bez prekida, minimalne su debljine uz veliku otpornost i trajnost, postoji jednostavna mogućnost nastavka radova i dr.

Prema konstruktivnim karakteristikama obloge razlikujemo zaštitne i nepropusne obloge.

Zaštitne obloge

Debljina sloja zavisi o materijalu koji se ugrađuje, načinu ugradnje i konsistenciji tla — podloge. Na stabilnim terenima dovoljna je debljina 4—5 cm, u nevezanom tlu 6—8 cm.

U slučajevima kad se želi omogućiti izvjesna drenaža vode, da se onemogući hidrostatski tlak na nepropusnu oblogu, može biti potrebna primjena više otvorene mješavine i veće debljine zastora podloge.

Ukoliko se želi postići potpuna sigurnost od probijanja obloge vegetacijom, treba izvršiti prethodnu sterilizaciju terena ili, još bolje, izvesti oblogu u dva sloja bitumenizirane mješavine.

Napropusne obloge

Za ove treba primijeniti više zatvorene bitumenizirane mješavine, kao i asfaltne betone i maltere. Nadalje treba ove mješavine sabijati najefikasnije, i to po mogućnosti u jednom jedinom sloju, ukoliko je podloga dovoljno stabilna i dopušta valjanje. Kako se takve okolnosti rijetko pojavljuju u praksi, i jer jedan sloj debljine 4—6 cm ne predstavlja dovoljnu garanciju od probijanja vegetacije, izvodi se jedno od slijedećih rješenja:

a) — sterilizacija terena;
- prvi sloj mršavog cementnog maltera debljine 1—2 cm izveden po mogućnosti štrcanjem; ovaj sloj služi kao zaštita od vegetacije i kao bolja podloga za sabijanje gornjeg sloja;
- drugi sloj asfaltnog betona minimalne debljine 4—6 cm,

b) — sterilizacija terena;
- prvi sloj bitumenizirane mješavine, više ili manje otvorene, debljine najmanje 4 cm;
- drugi sloj nepropusnog asfaltiranog betona, minimalne debljine 3—4 cm.

Navedene debljine važe za normalni tok vode, a ne za bujice. Za bujice, kao i za zaštitne obloge uz more, trebat će primijeniti veće debljine. Npr. kod holandskih nasipa (brana) u otvorenom moru nepropusna obloga je izvedena od 19 cm bitumeniziranog pijeska i 6 cm asfaltnog betona.

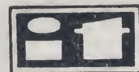
III. Obloga od prefabriciranih elemenata

Osim prethodno navedenih metoda izvođenja može se pristupiti primjeni elemenata koji su izrađeni u tvornici ili centralno na gradilištu, te kasnije prevezeni i ugrađeni u objekat. Ovi elementi mogu biti membrane, ploče ili sagovi i mogu se izvesti različite veličine i debljine od nekoliko do mnogo milimetara.

Ovi elementi ojačani su zbog uslova transporta i ugradnje jutom, staklenom vunom i sl. ili armaturom od metalne mreže. Prema debljini elementa primjenjuje se obični bitumen, bitumen s filerom, asfaltni mastiks i bitumenizirane mješavine (sl. 3 i 4).

V. J.

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara NR Hrvatske



PRVA KONFERENCIJA ZA ŠTAMPU SITJ BILA JE POSVEĆENA PROBLEMIMA SAOBRAĆAJA

Komisija za štampu Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije organizovala je prvu konferenciju sa predstavnicima štampe 30. VI. 1961. godine u prostorijama Saveza ITJ u Beogradu.

Predsednik Saveza ITJ ing. Milun Ivanović, koji je otvorio sastanak, upoznao je prisutne novinare s time da su na Kongresu u Ljubljani formirane četiri stalne komisije pri Centralnoj upravi Saveza sa posebnim zadacima (za produktivnost rada, za naučni rad, za školstvo i za štampu i izdavačku delatnost). Svaka od ovih komisija održava svoje redovne sastanke, povezuje se i sarađuje sa drugim organizacijama i organima te prorađuje i traži najbolja rešenja za pojedine probleme.

Komisija za štampu sa Stručnim savezom saobraćajnih inženjera i tehničara Jugoslavije organizovala je ovaj prvi sastanak koji je posvećen pitanjima iz oblasti saobraćaja. Prisutni drugovi — saobraćajni stručnjaci — izložiće aktuelne probleme i njihova rešenja iz svoje struke. Na idućim sastancima sa štampom tretiraće se pitanja iz drugih struka a odabrani stručnjaci, naši članovi, davaće i odgovore na postavljena pitanja koja interesuju našu široku javnost.

Ova akcija sprovodi se i na traženje Saveza novinara, posle jednog savetovanja na kome su bili prisutni i naši predstavnici radi popularisanja nauke i tehnike i u cilju međusobnog bližeg upoznavanja i zajedničkog nastojanja obeju naših organizacija za što uspešnije sprovođenje ovog zadatka.

Zatim je predsednik ing. Milun Ivanović predstavio prisutne članove Komisije i predstavnike Saveza saobraćajnih inženjera i tehničara Jugoslavije i poželeo plodnu saradnju u budućnosti.

Ing. Slavko Suvajdžić, predsednik Saveza saobraćajnih inženjera i tehničara Jugoslavije, izložio je smernice razvoja našeg saobraćaja kako to predviđa Društveni plan za period 1961—1965. god.

Ukupne predviđene investicije u saobraćaju za ovaj period iznose blizu 1000 milijardi dinara. Nastaviće se građenje magistralnih autoputeva, zatim građenje železničkih pruga i železničkih čvorova, morskih i rečnih pristaništa, aerodroma, i time znatno poboljšati današnje stanje saobraćajne mreže.

Predviđena je gradnja i nabavka dizel i električnih lokomotiva, železničkih vagona, morskih i rečnih brodova, putničkih i teretnih lakih aviona, motornih vozila svih vrsta telekomunikacija za unutrašnji i međunarodni saobraćaj. U daljem izlaganju ing. Suvajdžić naročito je podvukao značaj nove organizacije železnica i PTT saobraćaja i osnivanje preduzeća za održavanje puteva. Pomenuo je nedavno održano savetovanje u Odboru za privredu SIV koje je bilo posvećeno ulozi i mestu saobraćaja u našoj privredi i u novom privrednom sistemu. Ubuduće naš saobraćaj treba da se izjednači u privređivanju sa ostalim privrednim oblastima, jer to zahteva komunalni sistem koji se danas sprovodi u svim narodnim republikama i pokrajinama. Nova organizacija saobraćaja obezbediće jače učešće i uticaj komuna na unapređenje saobraćaja na njihovom području i na brži i celishodniji razvoj svih grana saobraćaja nego do sada. Centralističko upravljanje železnicama, PTT saobraćajem i održavanjem puteva davalo je ovim granama više lik ustanova nego privrednih organizacija.

Reorganizacijom će se dobiti oko 150 novih preduzeća i, svakako, proširenje inicijative širokih radnih masa u saobraćaju.

Ing. Milorad Arsenijević, profesor Saobraćajnog fakulteta, govorio je o elektrifikaciji železnica i o tehničkim i ekonomskim prednostima prema parnoj vuči. Predviđa se da će u roku od 15 godina možda potpuno nestati parne vuče sa glavnih železničkih linija i da će je zameniti električna a delimično i dizel vuča. Već dosadašnja primena elektrifikacije na našim železnicama, iako u skučenim razmerama, pokazuje velike uštede. Sa 5 električnih lokomotiva na pruzi Rijeka—Srpske Moravice postiže se ušteda samo na potrošnji uglja oko 12 milijuna dinara mesečno. U Jugoslaviji je elektrificirano svega 260 km perifernih pruga što čini 1,37% ukupne dužine pruga na 8,7% pruga koje su rentabilne za elektrifikaciju, a posebno ima oko 3000 km. Intenzivnija elektrifikacija železnica kod nas izostala je uglavnom zato što treba odmah investirati velike iznose za tehnička sredstva, zatim što ona zahteva nove kadrove ili priučavanje starih kadrova iz parne vuče, a pored toga zato što je trebalo rešiti koji električni sistem da se usvoji, klasični i postojeći sa jednosmernom strujom 3 kV ili nov, trofazni sa visokim naponom 16 kV, koji se smatra boljim, ekonomičnijim i koji se sve više primenjuje u svetu.

Od najaktualnijih problema, o kojima treba voditi računa pri daljoj elektrifikaciji kod nas, ing. Arsenijević pomenuo je prugu Jesenice—Ljubljana, zatim prugu Lapovo—Niš i nove pruge Sarajevo—Ploče i Beograd—Bar. Svako dalje odlaganje primene električne vuče znači čiste gubitke, ne samo milijunske nego milijardske godišnje. To najbolje pokazuje iskustvo Zagrebačke direkcije na deonici Rijeka—Srpske Moravice.

Ing. Svetislav Jović, dekan Saobraćajnog fakulteta u Beogradu, ukazao je na prednost novog sistema potiskivanja, umesto klasičnog sistema vuče teretnjaka u rečnom saobraćaju. Kod nas se već grade brodovi za potiskivanje za novu rečnu flotu, koja će prevoziti sirovinu za fabriku azota u Pančevu, a radi se i na izboru tipa plovila za potiskivanje za razvoz superfosfata iz iste fabrike u žitorodne krajeve pored plovnih puteva.

Kanalska mreža hidrosistema Dunav—Tisa—Dunav, koja se sada gradi, obezbediće skraćivanje plovnog puta i obimnije i ekonomičnije snabdevanje Vojvodine građevinskim materijalom (kamen i šljunak), u čemu ona sad oskudeva. Iskorišćenjem novih kanalskih puteva smanjiće se transportni troškovi i dati godišnje uštede oko 1 milijarde dinara. Sadašnji planovi kontigenta našeg rečnog saobraćaja (357 000 tona nosivosti i 57 400 KS) nešto su manji od predratnog stanja, ali je obim prevoza približno veći (5 642 hiljada tona godišnje, što znači da je iskorišćenje mnogo povoljnije).

Plan razvoja do 1965. god. predviđa izgradnju remorkera ukupne snage 33 000 KS, teretnjaka ukupne nosivosti 250 000 t i putničkih brodova sa ukupno 2550 putničkih mesta. Za ova plovila investiraće se oko 29 milijardi dinara.

Novo pristanište kod Beograda koje se sad gradi, biće najveće na Dunavu. Ono će biti opremljeno i savremenom mehanizacijom. Njegov povoljan centralni položaj na ušću magistralnih plovnih puteva doprineće razvoju međunarodnog rečnog saobraćaja. Za regulaciju plovnih puteva, izgradnju pristaništa i za ostale potrebe našeg rečnog saobraćaja (osim za plovila) predviđene su do 1965. god. ukupne investicije u iznosu 19 milijardi dinara.

Ing. Radomir Sirković, viši savetnik u Saveznom zavodu za planiranje, izložio je stanje i budući razvoj drumskog - gradskog saobraćaja u Jugoslaviji. Po broju putničkih automobila tek 1955. god. dostignuto je predratno stanje (13 500 vozila), a krajem 1960. god. bilo je oko 60 000 ili 4 puta više nego pre 5 godina. Do 1958. god. bilo je kod nas više komercijalnih vozila, autobusa i kamiona, tako je njihov broj približno izjednačio (28:28 hiljada) a krajem 1960. god. samo je registrovano 33 500 kamiona i 5158 automobila i oko 4000 specijalnih vozila. Povećanje za poslednje 4 godine iznosi 60% za pojedine vrste vozila. Njihov porast je sporiji nego porast putničkih automobila. Ovakav razvoj, uz povećanje nacionalnog dohotka, održaće se i u idućim godinama, pa se može očekivati da ćemo do 1965. god. imati 200 000 putničkih automobila, 400 000 motocikla, tj. 5 puta više nego 1960. god. i nešto manje od 100 000 ostalih vozila, tj. 2 puta više nego dotle.

Ipak je to znatno manje, i u odnosu na broj stanovnika, nego u mnogim evropskim zemljama, ali odgovara naših ekonomskim i proizvodnim mogućnostima.

Javni drumski saobraćaj, autobuski i kamionski, razvija se relativno brže nego ostale grane, naročito brže od železničkog, a pretpostavlja se da će on i u buduće zadržati takav odnos, te će u ukupnom unutrašnjem saobraćaju imati sve jačeg učešća i time potpuniti deficitarnost železničkog saobraćaja. Ovome doprinose i bolji uslovi: intenzivnija izgradnja autoputeva i jačanje domaće automobilske industrije.

Prilično velike teškoće postoje za javni gradski saobraćaj. Dosadašnji razvoj nije bio tako brz, jer je položaj gradskih saobraćajnih preduzeća bio nepovoljan zbog relativno niske tarife prevoza ali i taj razlog je već otklonjen te se gradskom saobraćaju pružaju povoljniji uslovi za budućnost. Međutim, u velikim gradovima već se pojavljuju teškoće u cirkulaciji po ulicama, zbog naglog porasta privatnih automobila, ali je situacija mnogo lošija nego u drugim evropskim gradovima. Kod nas broj putnika raste, jer se gradovi šire i gradsko stanovništvo povećava. U mnogim evropskim gradovima, međutim, opada broj putnika ili, u najboljem slučaju, stagnira. Modernizacija i proširenje gradskog saobraćaja kod nas usmereni su uglavnom na atobuski i trolejbuski saobraćaj, nabavkom novih vozila i otvaranjem novih linija, dok se tramvajski saobraćaj relativno smanjuje. Poslednjih godina ukinut je tramvajski saobraćaj u Nišu, Novom Sadu i Ljubljani, ali se iz osnova rekonstruisao u Sarajevu, proširuje u Zagrebu, a u Beogradu poboljšava novim tramvajima.

Na kraju sastanka prisutni predstavnici štampe postavljali su pitanja i tražili detaljnija obaveštenja o pojedinostima iz izlaganja referata, i to: o uslovima za povećanje brzine u železničkom saobraćaju, o sniženju troškova građenja puteva, o obezbeđenju i poboljšanju stanja u kadrovima, jer su obavešteni da je to ozbiljan problem, naročito na železnicama, jer mnogi stručnjaci odlaze u druge privredne grane; zatim o nedovoljnom iskorišćenju plovnih puteva, o mestu saobraćaja u novom privrednom sistemu, o visokoj ceni putničkih automobila, uvozu vozila i nedovoljnoj proizvodnji. Na sva ta pitanja pojedini referenti dali su odgovore i objašnjenja.

Dato je priznanje za dobru organizaciju konferencije i pripremljeni materijal, mada je zamereno organizatorima što nisu uz poziv na konferenciju dostavili i štampani materijal, kad je već postojao, te bi novinari došli spremniji sa svojim pitanjima.

Ova prva uspešna konferencija sa štampom, koja je trajala puna 3 časa, dala je ohrabrenje i pouke Komisiji za štampu da priprema u saradnji sa ostalim stručnim savezima i nove sastanke i da eventualno i ubuduće uvede stalne ili povremene konferencije, na koje će pozivati još širi krug novinara. Pored toga, odlučeno je da se otpočne sa izdavanjem stalnog biltena koji će se redovno dostavljati svim članovima.

OSVRT NA SEMINARE »MEHANIZACIJA U GRAĐEVINARSTVU« 1961.

Početkom 1961. godine održana su dva seminara o »Mehanizaciji u građevinarstvu«. Program seminara i opseg predavanja bio je uglavnom jednak kao 1960. god. Praktični prikazi održavani su u Zavodu za motorizaciju Strojarsko-brodograđevnog fakulteta (Prof. ing. D. Krpan) i kod poduzeća »Tempo« i »Tehnika« u Zagrebu. Polaznici seminara posjetili su radionice poduzeća »Autoremont«. Proširenjem ovih prikaza, te demonstracijom rada raznih građevnih strojeva i uređaja, polaznici seminara mogli su bolje pratiti predavanja pa je seminar postao zanimljiviji. Predavanja su se ove godine bolje odvijala, a velika su olakšica bila štampana skripta.

Rad na dovršenju skripata, dosada je uglavnom završen, od 14 predviđenih priloga odštampano je 11 komada. Opseg skripata je znatno po broju stranica prerastao početno predviđeni opseg. Objavljeni materijal uglavnom je originalan u pogledu načina prikazivanja i namjene, da se strojarstvo učiniti što pristupačnijim građevinarima. Izvjestan broj polaznika strojarske struke naročito ističe zanimljivost problema na koje im je skrenuta pažnja, a koji proizlaze iz sve

većeg učešća mehanizacije u građevinskim radovima. Osnovna svrha seminara i bila je da se građevinarima dade osnova za sporazumijevanje sa strojarima, i da se izvjestan broj polaznika strojarske struke, koji rade u građevnim poduzećima, upozna sa specifičnim zadacima mehanizacije u građevinarstvu.

U tablicama I i II dani su podaci što su ih ispunili polaznici seminara. Podaci u zagradi dobiveni su anketom 1960.

Tablica I. Statistički pregled podataka o polaznicima seminara

Podatak	God. 1961	Pojedinačno %	God. 1960—61.	Pojedinačno %
1. Broj polaznika	76	100	124	100
2. Prosječna starost	30		31	
3. Podjela po zvanju:				
inženjera	13	17	20	16
tehničara	54	71	93	75
kvalificiranih radnika	9	12	11	9
4. Podjela po specijalnosti:				
konstruktera	8	11	14	11
hidrotehničara	3	4	6	5
saobraćajaca	15	20	18	15
arhitekata	14	18	29	23
ostalih struka	36	47	57	46
5. Polaznici iz:				
NR Hrvatske	73	96	112	90
NR Bosne i Hercegovine	—	—	1	1
NR Crne Gore	1	2	2	2
NR Makedonije	2	2	6	5
NR Slovenije	—	—	3	2
Iz Zagreba	54	71	81	65
6. Prosječni staž	8		8	
7. Članovi SDGIT-a	46	61	73	59
8. Pohađali sličan seminar	13	17	21	17

Tablica II. Podaci ankete o temema seminara

Tema	problemi	zanimljivo	korisno
Strojarski materijali i procesi	47(57)%	75(87)%	60(59)%
Motori unutrašnjeg sagorjevanja	66(77)%	87(98)%	66(77)%
Motorna vozila	83(80)%	96(98)%	85(87)%
Zaštita i održavanje strojeva	85(90)%	100(92)%	98(87)%
Električne instalacije i strojevi	96(90)%	100(92)%	96(98)%
Strojevi za rad u niskogradnji	66(54)%	70(67)%	62(67)%
Strojevi u visokogradnji	75(85)%	92(85)%	94(80)%
Kompresorski uređaji	—	66(33)%	51(36)%
Organizacija održavanja i kontrola rada	90%	96(92)%	96(75)%

Analizirajući podatke iz tablice 1 zaključujemo, da su i ovom seminaru prisustvovali mahom mlađi tehničari i inženjeri. Broj građevnih inženjera na seminarima bio je vrlo malen, većina je inženjera strojarske struke. Izuzme li se znatan broj polaznika poduzeća »Tempo« ne možemo biti zadovoljni s interesom za taj seminar. Konačno, iznenađuje broj polaznika drugih struka.

Podaci tablice II pokazuju da se odgovori polaznika na anketna pitanja (bilo ih je oko 65%) dosta dobro podudaraju s podacima iz prošle godine Organizaciju seminara ocijenilo je 37% polaznika odličnom, a 8% je smatra neuspjelom. Točnost dolaženja na seminar nije bila najbolja, to treba prepisati jednim dijelom prisutnosti mnogih strojara, kojima prikazi nisu bili ni potrebni. Oko 51% polaznika tuži se da su bili ometani u redovitom dolaženju zbog drugih obaveza sa strane njihovog poduzeća.

Ostali podaci daju sliku o raspoloženju polaznika za vrijeme seminara. Ove godine je za 92% polaznika seminar bio ugodna promjena, za 57% odmor od redovitog posla, a 20% smatra da ih je seminar zamorio. Način izlaganja čini se da nije najbolji, jer je za 39% bio prebrz, a za 35% neujednačen. Dok 29% polaznika smatra da je broj sati predavanja premalen a broj sati vježbi prevelik, oko dvije trećine smatra da taj broj sati odgovara. Isto tako oko dvije trećine polaznika smatra da je bilo dovoljno vremena za ekskurzije, diskusije i ostale kulturne potrebe prilikom posjeta gradu Zagrebu.

Polaznici su dali i svoje prijedloge. Tako je predloženo da se održi još više praktičnih demonstracija rada strojeva i prikaže način određivanja kapaciteta stroja. Traže se seminari za: »Geomehaniku i temeljenje«, »Završne radove u građevinarstvu«, »Organizaciju građenja i rada strojevima« itd. Predlaže se tema »Primjena automatizacije u građevinarstvu«, »Zavarivanje čeličnih konstrukcija« Općenite higijensko-tehničke zaštitne mjere i dr.

S obzirom na prijavljeni mali broj inženjera zasada nije moguće održavati odvojene seminare za tehničare i inženjere, no ovogodišnja anketa pokazuje da je 92% učesnika zadovoljno sa brojem polaznika po seminaru i međusobnim odnosom, a 82% ističu korisnost uspostavljenih novih poznanstava.

Iako je interes za ovaj seminar ove godine bio po broju učesnika nešto veći nego prošle, ipak ne možemo biti zadovoljni. Seminar je tek posredno namijenjen strojarskim stručnjacima zaposlenim u građevnoj operativi.

Teme seminara treba još više koncentrirati na osnove. Formiranje seminara »Organizacija građenja«, izvjesne će teme, dosada nedovoljno obrađene u ovom seminaru detaljnije obraditi.

Ostvarena suradnja sa poduzećem »Tehnika« i »Tempo« iz Zagreba bila je vrlo korisna prigodom demonstracija rada raznih lakih i teških strojeva na gradilištima. Takvu suradnju treba još više iskorišćivati, kako bi se polaznici seminara neposredno upoznali sa što većim brojem strojeva, i to naročito pri radu na gradilištima. Idealno bi bilo kada bi se što prije formirala *zbirka građevne mehanizacije,* gdje bi se neposrednim prikazom moglo objasniti funkcioniranje pojedinih sklopova na građevnim mašinama.

Problem prostorija i dalje ostaje aktualan, jer Društvo ne raspolaže sa više dvorana.

Zbirka Zavoda za motorizaciju slobodna je samo za vrijeme semestralnih zimskih ferija.

Ostvarena srdačna suradnja među predavačima raznih struka, tj. strojara i građevinara, potvrđena je i ove godine, a dokaz je širokim mogućnostima daljnjega razvoja na tom i sličnom području.

Ne smijemo nikako podcijeniti i zaboraviti društvenu ulogu što ju čine takovi stručni seminari. Članovi Društva vide i osjećaju rad Društva, što može biti poticaj za proširenje rada i na druga područja.

Z. Š.

Bibliografija

Д. Т. ЗУЗИК: ЭКОНОМИКА ВОДНОГО ХОЗЯИСТВА, МОСКВА

Krajem 1959. izašla je u izdanju Državne poljoprivredne literature (СЕЛЬХОЗГИЗ): Ekonomika vodoprivrede od Dimitri Timofejeviča Zuzika, profesora Moskovskog instituta za vodoprivredu imena V. R. Viljamsa. Izašla knjiga kao udžbenik za slušače viših škola spada među rijetka izdanja koja tretiraju upravu, planiranje i ekonomiku vodoprivrednih rješenja u sklopu nacionalne ekonomike.

Iza uvodnog dijela s nabrajanjem vodoprivrednih rješenja Dnjepra, Volge, Amu-Darja, Sir-Darja i Kubana raspoređen je u 10 glava materijal ekonomskog računa, sa zasebnim osvrtom na osobenosti ekonomike i organizacije poljoprivrednih socijalističkih poduzeća na melioriranom zemljištu.

Knjiga obiluje, pored teoretskog dijela, i izrađenim primjerima ekonomike pojedinih hidrotehničkih zahvata, naročito u ekonomskom odabiranju raznih varijantnih rješenja.

Kod računa amortizacije navedeni su u tabelarnom pregledu svi hidrotehnički objekti, njihova oprema kao i oprema za izvođenje zemljoradnja. Kanalska mreža podijeljena je po propusnoj moći, tj. kanali s protokom do ispod 5 m³/sek, od 5 do 20 m³/sek i preko 20 m³/sek.

Kod crpnih stanica uzet je kao granični kapacitet 1 do 10 m³/sek i od 10 do 50 m³/sek.

Struktura eksploatacionih troškova bez amortizacije melioracionih sistema u SSSR izgleda ovako:

1) Plate personala	25%
2) Redovno održavanje i popravak	
— kanala, nasipa	3%
— objekata (mostova, ustava, pregrada)	5%
— zgrada	1%
— transportnih uređaja	1%
— mehanizacije	1%
— crpnih stanica	3%
— veza	1%
3) Čišćenje kanala	
— od nanosa	35%
— od raslinstva	1%
4) Održavanje zaštitnih pojaseva	0,4%
5) Regulatorni radovi, obaloutvrde i objekti odbrane od poplave	8%
6) Istražni radovi, projektiranje i analize	1%
7) Mere za prelaz na novi sistem navodnjavanja	5%
8) Ostali eksploatacioni troškovi	5,6%
Svega:	100%

Interesantan je ekonomski račun pojedinih hidrotehničkih čvorova gdje su rješenja kompleksna, tj. plovidba, iskorištenje vodnih snaga, iskorištenje akumulacije za navodnjavanje, vodoopskrbu, odbranu od poplave, tj. kompleksnog rješenja.

Udžbenik će svakako vrlo dobro poslužiti svima koji su zainteresirani po pitanju same ekonomike i ekonomskih rješenja vodoprivrednih problema.

I. M.

NAŠE GRAĐEVINARSTVO, god. XV, br. 4, Beograd 1961. — Riko Rosman: Iznalaženje stabilitetnog kriterija elastično upete konzole promjenljivog momenta inercije pod utjecajem sile promjenljivog smjera. — Primjenom računa varijacija izvodi se stabilitetni kriterij elastično upete konzole promjenljivog momenta inercije pod uticajem sile promjenljivog smjera. Na osnovu tog općeg slučaja izvode se dalje stabilitetni kriteriji: elastične upete konzole, konstantnog momenta inercije pod uticajem sile promjenljivog smjera; potpuno upete konzole promjenljivog momenta inercije pod uticajem sile promjenljivog smjera; i potpuno upete konzole promjenljivog momenta inercije pod uticajem sile nepromjenljivog smjera. Postupak rješavanja stabilitetnog kriterija pokazuje se na jednom numeričkom primjeru iz prakse. — Ing. Lilijan Kodelja: »Auto-put sunca«. — »Auto-put sunca« koji se gradi u Italiji i koji od Milana ide preko Bolonje i Firence do Napulja spada u red najmodernijih puteva u Evropi. Autor je naročitu pažnju poklonio apeninskoj dionici i objektima tunelogradnje i mostogradnje. — Ing. Milan Trojanović: Pogled u prošlost i sadašnjost hidrauličkih veziva i betonskih konstrukcija u svetu i u našoj zemlji, II. — Povodom stogodišnjice izdanja prve knjige o betonu, autor je napisao ovaj članak o historijskom razvoju hidrauličkih veziva i konstrukcija od betona, armiranog betona i prednapregnutog betona, od rimskog vremena do danas. — Ing. Čedomir Cvetković: Proračunavanje tačnosti merenja i obeležavanja ugla. — Prikazano je kako se za zadato dopušteno odstupanje pri mjerenju ugla sračunava neophodan broj mjerenja za poznati teodolit ili kako se za usvojeni broj mjerenja određuje tip teodo. — Broj 5 istog časopisa: Otto Werner: Određivanje kritične sile kod izvijanja elastično upetih konzolnih stupova pomoću fiktivnog poprečnog opterećenja. — U članku je prikazana primjena metode kod elastično upetog konzolnog štapa, te su izvedeni izrazi za određivanje fiktivnog koncentriranog opterećenja. — Ing. Dragoljub Ninković: O izradi investicionog programa regulacije reke Velike Morave. — Ističe se složenost i specifičnost objekta, što je izazvalo poseban tretman projekta, čija se izrada oslanja koliko na poznate formule iz riječne hidraulike, toliko i na obimna terensko-laboratorijska istraživanja i ispitivanja. — Ing. Zvonimir Krulc: Neki problemi i zadaci inženjerske geoelektrike. — Razmatra se veza između inženjerske geologije i inženjerske geofizike, a zatim se daje definicija za potonju prema Ogilvi-ju i navode osnovne grupe zadataka. Detaljno su razrađena tri osnovna problema inženjerske geoelektrike: dubina istraživanja, sposobnost razotkrivanja fizikalnih sredina, kao i geološka identifikacija i geotehnička interpretacija utvrđenih fizikalnih sredina. U rubrici Društvene vesti doneseni su Zaključci Savjetovanja o industrijalizaciji stambene izgradnje, održanog u okviru I Međunarodnog sajma građevinarstva u Beogradu.

Broj 6: Ing. Mijat Trojanović: Kvalitativna analiza nekih karakterističnih svojstava osnovnih sistema i konstrukcije betonskih mostova, I. — Iako se primjenjena analiza služi samo manje-više poznatim pojmovima, znanjima i odnosima, stiglo se, po mišljenju autora, ipak, do interesantnih zaključaka s praktičnog gledišta konstruktora stvaraoca. — Ing. Slavoljub Mizdraković: Magnezithromitni ozidi zone pečenja rotacionih peći u industriji nemetala. — Autor tretira: rotacione peći u industriji nemetala, vatrostalni materijal za pojedine zone peći, magnezithromitne opeke za ozid zone pečenja, i sl. — Aleksandar Barjaktarović: Problemi cena i položaj građevinskih preduzeća. — Sve veća investiciona izgradnja zahtijeva od građevinskih organizacija da grade na racionalan i ekonomičan način, jer od njihovog rada umnogome zavisi efikasnost izgradnje i daljnji razvoj zemlje. Međutim, postoje pitanja koja u našem građevinarstvu još nisu rješena, kao što su položaj građevnih poduzeća u našem privrednom sistemu i nivo cijena građevinskih radova kod nas. Autor predlaže mjere za ublažanje neravnomjernog položaja građevinarstva u odnosu na druge privredne organizacije.

Broj 7 ovog časopisa posvećen je dvadesetgodišnjici narodne revolucije, i, nakon uvodne riječi, donosi članke: Kako smo premostili Neretvu, Sjećanja na đački štrajk u Novom Sadu u proljeje 1937. god., Štrajk sarajevskih srednje-tehničara 1936. god., Aerodrom za 48 sati, Sjećanja na partijski rad na građenju Unske pruge Bihać—Knin 1935.—1936. god., Novi petogodišnji plan i zadaci građevinskih inženjera i tehničara i njihovih društvenih organizacija.

Broj 8: Ing. Borislav Zakić: Primena rešetkastih cevnih konstrukcija sa spojnicama za upravni nastavak i način njihovog proračuna. Primjena cijevi sa spojnicama sve je češća u građevnim konstrukcijama. Osim primjene kod skela, one se upotrebljavaju i kao konstrukcije raznih privremenih objekata. Stvara se tendencija i za njihovu primjenu za stalne objekte; međutim te konstrukcije kao stalni objekti pokazuju mnoge konstruktivne i ekonomske slabosti. — Ing. Mijat Trojanović: Kvalitativna analiza nekih karakterističnih svojstava osnovnih sistema i konstrukcija betonskih mostova, II. — To je nastavak članka iz br. 6. Ing. Jože Valentinčić: Tehnička pomoć građevinarstvu i građevinskoj industriji. — Autor piše o radu na organiziranju tehničke pomoći unutar FNRJ u djelokrugu industrije građevnog materijala (naročito ciglarske industrije) u svrhu uvođenja savremenih procesa proizvodnje, boljeg korištenja postojećih kapaciteta, prenošenja iskustava, povećanja produktivnosti i obrazovanja specijaliziranih kadrova. — Ing. Aleksandar Vjetrov: Opravka fabričkog dimnjaka u pogonu. — Ima slučajeva da je potreban hitan popravak tvorničkog dimnjaka bez zaustavljanja pogona. Autor opisuje jedan takav slučaj u poduzeću »Magnohrom« u Kraljevu. — U rubrici Društvene vesti piše se o održanom Savjetovanju o primjenjenoj geodeziji.

Broj 9 donosi: Ing. Vladislav Vlahović: Injekcioni radovi na vrelima desnog boka vodojaže Krupac i prelivnog praga. — Autor obrađuje injekcione radove pomoću kojih su otklonjena vrela sa desnog boka vodojaže Krupac i prelivnog praga. — Zoran Džoljić: Prikaz jednog potpuno mehanizovanog drobilišnog postrojenja. — U članku je prikazan način organiziranja jednog potpuno mehaniziranog drobilišnog postrojenja srednjeg kapaciteta za proizvodnju tucaničkog agregata za betoniranje obloge dovodnog tunela HE Split. — Ing. Radoje Petrović: Uticaj plastičnog tečenja betona na vrednosti sila u preseku nosača sa gledišta »teorije II reda«. — Autor u ovom radu koristi rezultate obrađene u disertaciji prof. dr Dragoša Radenkovića, te je i ovaj rad u stvari proširenje stava o dopunskom opterećenju i na plastične (vremenske) deformacije. — Ing. Čedomir Cvetković: Tačnost obeležavanja polarnom ortogonalnom metodom. — Prikazano je proračunavanje tačnosti izvršenog obilježavanja, a potom je za zadatu tačnost obilježavanja dato proračunavanje potrebne tačnosti mjerenja dužina i obilježavanja ugla.

CESTE I MOSTOVI, br. 1—2, Zagreb 1961. — Inž. Vinko Studak: Suvremene ceste u NR Hrvatskoj. — Autor tretira gradnju suvremenih cesta u Hrvatskoj, počam od 1932. god. do danas. — Inž. Predrag Braunović: Specifičnosti u rešavanju problematike građenja poljoprivrednih puteva u AP Vojvodini. — Kao izrazito poljoprivredno područje AP Vojvodina ima naročitih poteškoća u transportu poljoprivrednih viškova. Razlog su putevi, i autor detaljno iznosi programe gradnja, kao i konstataciju da javnih puteva u AP Vojvodini ima izgrađenih 48%, a poljoprivrednih svega oko 1%. Prema podacima Zavoda za plan AP Vojvodine godišnji gubici poljoprivrede zbog teškoća u transportu iznose oko 20 milijardi dinara. — Inž. Dinka Peričić: Novo vezivo u cestogradnji za pripravu asfaltnih mješavina hladnim postupkom. — Novo vezivo, K — zasebna vrsta emulgiranog katrana, i B — bitumenska emulzija određenog stabiliteta, ima prednosti u dvostrukom, sukcesivnom obavijanju kamenog zrna najprije katranskom, a zatim bitumenskom emulzijom. — Časopis ima redovite rubrike: Iz inozemnih časopisa, Ceste i mostovi u našoj zemlji, Ceste i mostovi u svijetu i Bibliografiju.

Br. 3: Inž. Vinko Studak: Perspektivne potrebe kamenog materijala za cestovnu mrežu u NRH. — Autor konstatira da je saobraćaj na lošim cestama skup, iznosi o tome podatke, te da je potrebno povećati tempo izgradnje i modernizacije cestovne mreže u Hrvatskoj, i u tu svrhu osigurati potrebne količine kvalitetnog kamenog materijala. Dipl. tehn. Milan Sporčić: Motorni greder ili ravnalica. — Autor nakon uvoda daje tehničke podatke gredera i primjenu istog. Inž. Miroslav Kutleša: Modernizacija ceste I. reda br. 14 — Dionica Nova Bila — Travnik. — Autor iznosi važnost ceste, te iznosi podatke o građenju. U kraćim člancima časopis donosi: JNA aktivno ubrzava izgradnju naše cestovne mreže, Predaja prometu dionica Bratstva i Jedinstva, Kontrola uličnog prometa u New Yorku, Prefabricirani betonski dijelovi u cestogradnji, Financiranje narodnih cesta u Švicarskoj, Poboljšanje cestovno-prometne sigurnosti, Švicarski cestovni tuneli i vojnički interesi. Časopis ima stalne rubrike: Ceste i mostovi u našoj zemlji i Ceste i mostovi u svijetu, i Bibliografiju.

Broj 4 istog časopisa: Inž. Delimir Vuletić: Primjena gredera pri radu na stabilnosti i izradi kolovoza. — Autor iznosi prednosti gredera u našom prilikama, što se može koristiti za građenje i održavanje cesta, i to ljeti i zimi. Nadalje se iznose iskustva u radu s grederom u SAD. — U kraćim napisima pišu: Miće Rubeša: Problemi održavanja cesta i prijedlog za reorganizaciju rada cestara, IE: U Zagrebu je osnovana Komora za industriju i rudarstvo, saobraćaj i građevinarstvo NR Hrvatske, Dr Ivan Esih: Mostovi u Mađarskoj, Počela izgradnja moderne ceste Livno—Split, Modernizacije cesta u Slavonskoj Podravini. Časopis ima po nekoliko kraćih napisa u stalnim rubrikama: Ceste i mostovi u našoj zemlji, Ceste i mostovi u svijetu, i Bibliografiji. *A. N.*

VIADUKT

GRAĐEVNO PODUZEĆE - ZAGREB